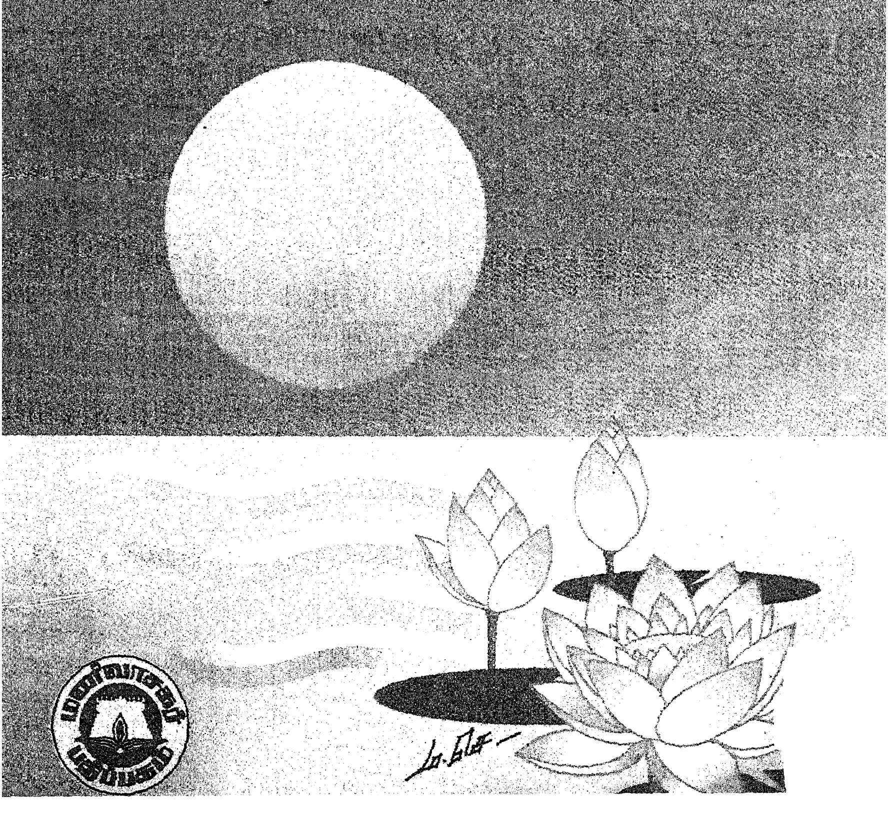
தமிழில் அறிவியல் செல்வம்

டாக்டர் ந. சுப்புரெட்டியார்



தமிழில் அறிவியல் செல்வம்

பாரதிதாசன் பல்கலைக்கழகம்
டாக்டர். எஸ். சாமிமுத்து அறக்கட்டளைப் பொழிவுகள் – 1998

'தமிழ்ச்செம்மல்', 'கலைமாமணி' பேராசிரியர்
டாக்டர் ந. சுப்புரெட்டியார்
M.A., B.Sc., L.T., Vidwan, Ph.D., D.Lit.

மணிவாசகர் பதிப்பகம்
31, சிங்கர் தெரு, பாரிமுனை,
சென்னை-600108.

முதல் பதிப்பு : 14, நவம்பர், 2002
திருவள்ளுவர் ஆண்டு : 2033
உரிமை : ஆசிரியர்க்கு
விலை : ரூ. 50.00
மணிவாசகர் வெளியீட்டு எண் : 927

பதிப்பாசிரியர்

முனைவர் ச. மெய்யப்பன்

ச. மெய்யப்பன், அண்ணாமலைப் பல்கலைக்கழகத்தின் முன்னாள் தமிழ்ப் பேராசிரியர்.

தமிழகப் புலவர்குழுவின் துணைத் தலைவர்.

பல்கலைக்கழகங்கள் பலவற்றில் அறக்கட்டளைகள் நிறுவியுள்ளார்.

'வள்ளுவம்' இதழின் சிறப்பாசிரியர்.

குன்றக்குடி அடிகளார் தமிழவேள் என்றும், தருமபுரம் ஆதீனத் தலைவர் 'செந்தமிழ்க் காவலர்' என்றும் விருதுகள் வழங்கிச் சிறப்பித்துள்ளனர்.

பதிப்புச்செம்மல் என அறிஞர்கள் இவரைப் பாராட்டுவர்.

மணிவாசகர் நூலகம்

12-B, மேல சன்னதி, சிதம்பரம் - 608 001.
31, சிங்கர் தெரு, பாரிமுனை, சென்னை - 600 108.
5, சிங்காரவேலுதெரு, பாண்டிபஜார், தி. நகர், சென்னை - 600 017.
110, வடக்கு ஆவணி மூல வீதி, மதுரை - 625 001.
15, ராஜ வீதி, கோயமுத்தூர் - 641 001.
28, நந்தி கோயில் தெரு, திருச்சி - 620 002.

தொலைபேசி :

சிதம்பரம்	: 230069	சென்னை	: 5361039
தி. நகர்	: 4357832	மதுரை	: 622853
கோயமுத்தூர்	: 397155	திருச்சி	: 706450

அச்சிட்டோர் : மணிவாசகர் ஆப்செட் பிரிண்டர்ஸ், சென்னை - 600 021
தொலைபேசி : 5954528

‘என் கடன் பணிசெய்து கிடப்பதே’

‘அலை நகரில் பிறந்து

பாரத ரத்னமாய்த்

தலைநகரில் சுடர்வீசும்’

இந்திய குடியரசுத் தலைவர்

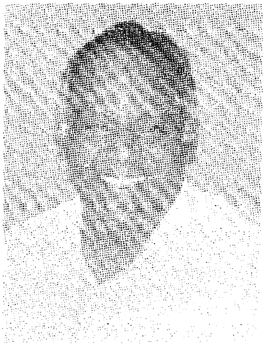
பாரத ரத்னா டாக்டர். ஏ.பி.ஜெ. அப்துல் கலாம்

இந்தியத் திருநாட்டின் இணையற்ற அறிவியல் அறிஞரும்
இந்தியக் குடியரசின் தலைவரும் ஆன
பாரத ரத்னா டாக்டர். ஏ.பி.ஜெ. அப்துல் கலாம்
அவர்கட்கு ஆக்கியே

அன்புப் படையல்

நற்குணச் செம்மல் அடக்கமே உருவாம்
நாயகர் பாரத ரத்னா;
சிற்பர இயல்பை நன்குணர் தலைவர்
சீரிய நாட்டன்பு மிக்கார்;
பொற்பமை தேவை அளித்தநற் சீலர்
பொலிவுறும் மக்களின் தலைவர்
கற்பனை கடந்த இயல்பினர் அப்துல்
கலாமுக்கே உரியதிந் நூலே.

தேவை - இராமேச்வரம்
மக்களின் தலைவர் - ஜனாதிபதி



வளரும் அறிவியலுக்கு வளமான கொடை

பதிப்புச்செம்மல் ச. மெய்யப்பன்
நிறுவனர் : மெய்யப்பன் தமிழாய்வகம்

'சென்றிடுவீர் எட்டுத் திக்கும் - கலைச்
செல்வங்கள் யாவும் கொணர்ந்திங்கு சேர்ப்பீர்'

என்று பாரதியார் தமிழர்க்கு ஒரு வேண்டுகோள் விடுத்தார். அதனைத் தலைமேற்கொண்டு உலகில் எத்திசையில் அறிவு இருந்தாலும் அவற்றைத் தமிழில் வழங்கத் தமிழறிஞர்கள் தலைப்பட்டனர்.

பிறநாட்டு நல்லறிஞர் சாத்திரங்கள்
தமிழ் மொழியிற் பெயர்த்தல் வேண்டும்

என்னும் பாரதியார் வாக்கினைச் செயல்படுத்தி உலகின் சிறந்த இலக்கியங்களைத் தமிழில் மொழிபெயர்த்தனர்; தமிழாக்கம் செய்தனர். தமிழ் ஆக்கம் பெற்றது. மானுடவியல் சார்ந்த சிறுகதை, நாவல், கட்டுரை மொழிபெயர்க்கப்பெற்ற அளவிற்கு அறிவியல் நூல்கள் தமிழில் மொழிபெயர்க்கப் பெறவில்லை. தமிழில் வெளிவரும் நூல்களில் அறிவியல் நூல்கள் 1 சதவீதம் தான் என்பது அண்மையில் நடந்த ஆய்வில் வெளிப்பட்ட செய்தி. ஆயிரம் நூல்களில் பத்து அறிவியல் நூலாக இருந்தாலும் அதில் மிகச் சிறந்தவை எனப் போற்றத்தக்கது 5 தான் என்று அவ் ஆய்வறிக்கை உறுதி செய்கிறது.

பேராசிரியர் ந. சுப்புரெட்டியார் முறைப்படி கல்லூரியில் அறிவியல் பயின்றவர். அடிநாள் தொட்டுத் தமிழில் அறிவியல் நூல் அளித்து வருபவர். உயர்நிலைப்பள்ளி ஆசிரியராக வாழ்வைத் தொடங்கியவர். பல்கலைக்கழகப் பேராசிரியராக உயர்ந்தார். தமிழ்க் கலைக்களஞ்சியத்தில் முதன்மைப் பதிப்பாசிரியராகத் திகழ்ந்தார். திருவேங்கடவன். தமிழ்ப்பல்கலைக்கழகம், சென்னைப் பல்கலைக் கழகம் முதலியவற்றில் பெருமைமிகு பேராசிரியராகத் திகழ்ந்த இவர்கள் ஆற்றிய பணி பெரியது; மிகப் பெரியது. தமிழில் நூற்றுக்கு மேற்பட்ட நூல்கள் எழுதிய ஆசிரியர்களுள் இவர் முதல் வரிசையர்.

சுத்தானந்தபாரதி

கி.வா. ஜகந்நாதன்

சுப்பு ரெட்டியார்

மூவரும் பன்னூலாசிரியர்கள். தமிழ் முழுதும் அறிந்த சுப்புரெட்டியார் பல்துறை அறிஞராகவும் திகழ்கிறார். பெரு நூல்கள் எழுதுவதில் பெருவிருப்பம் கொண்ட இவர்கள் தமிழ் பயிற்றுமுறை. கவிதை அனுபவம், கல்வி உளவியல் முதலிய பெருநூல்களைப் படைத்துப் பேரும் புகழும் பெற்றவர். பசி நோக்காது, கண் துஞ்சாது கருமமே கண்ணாய் இருந்து ஆசிரியம், **ஆராய்ச்சி, இலக்கியம், சமயம், தத்துவம், பயண நூல்கள், திறனாய்வு, வரலாறு, தன்வரலாறு, அறிவியல்** எனப் பல்துறைகளில் நூல்கள் எழுதி முத்திரை பதித்தவர்.

இந்நூலில் கதிரவன், அணு செய்யும் அற்புதங்கள், விண்வெளி ஆய்வின் வளர்ச்சி, மருத்துவத்துறை - நவீன வேளாண்மை முதலியவற்றில் அணுவின் பயன்பாடு பற்றி பொது மக்களுக்கும் புரியும்படி விஞ்ஞான உண்மைகளை எளிய நடையில் விளக்கியுள்ளார். இவரது இலக்கியப் புலமையும் மொழியாற்றலும் இவருக்குக் கை கொடுக்கிறது. விண்வெளிப் பயண வெற்றியை வரலாற்று முறையில் ஆவணப்படுத்தியுள்ள திறம் குறிப்பிடத் தக்கது. '**உயிரியல் நோக்கில்**' என்னும் தலைப்பில் உயிர்க்குலம் தோன்றிய வரலாற்றையும், படிமுறை வளர்ச்சியையும் திட்ப நுட்பத்துடன் விளக்குகிறார். வளர்ந்து வரும் கால்வழி அறிவியலில் மரபு அணுக்கள் செய்யும் மாய வித்தைகளைப் ஒளிப்படம் போலப் படம்பிடித்துள்ள திறம் எல்லோர் உள்ளத்தையும் கவரும் நிலையில் அமைந்துள்ளது.

மகப்பேறு மருத்துவம் பற்றி ஒரு மருத்துவர் நம் முன் நின்று பேசுவதுபோல் ஆதியோடு அந்தமாக விளக்கியுள்ளார். இப்பகுதி பயன்பாடு மிகுந்த பகுதி. சுருங்கச் சொல்லி விளங்க வைப்பதில் ஆசிரியர் கைதேர்ந்தவர் என்பதை இக்கட்டுரை புலப்படுத்துகிறது.

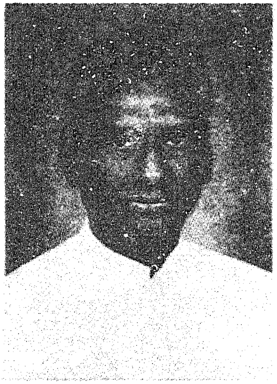
87 அகவையிலும் கல்லூரி மாணவனுக்குள்ள ஆய்வு வேட்கையுடன் **தேடல், புதியன காணல், புதுவது புனைதல்,** முதலியவற்றில் ஆர்வத்தோடு உழைத்து வரும் இளைஞராகவே இவர் காட்சியளிக்கிறார். நினைவாற்றலில் வல்ல இவர் தம் வாழ்க்கை அனுபவத்தை ஏழு தொகுதிகளில் மலரும் நினைவுகளாகப் பதிவு செய்துள்ளார். பேரறிவும், பேராற்றலும் பெற்ற பேராசிரியரின் பேருழைப்பால் தமிழ் பெற்ற பேறுகள் பல. கற்றல், கற்பித்தலில் தனி ஆற்றல் பெற்ற இவர்கள் தமிழ் பயிற்று முறை, அறிவியல் பயிற்றுமுறை முதலிய நூல்களைக் கற்பித்தல் நெறியில் இயற்றித் தனிச்சிறப்பும் விருதுகளும் பெற்றவர்.

'தமிழில் அறிவியல் செல்வம்' என்னும் இந்நூலை இரண்டு தலைப்புக்களில் 200 பக்க அளவில் மிகச் சிறப்பாக அமைத்துள்ளார். இரு தலைப்புகளையும் சரி சமமாகப் பங்கிட்டுக் கொண்டு ஒவ்வொன்றையும் நூறு பக்க அளவில் மிக நுட்பமான செய்திகளைப் பகுத்தும் தொகுத்தும் சொல்லியுள்ளார். இயற்பியல் நோக்கில் என்னும் தலைப்பில் பஞ்சபூதத்து இயல்பை மிக நுட்பமாக ஆராய்கிறார். கால வரிசைப்படி ஆராய்கிறார். 'பஞ்சபூதத்து இயற்கை தெளிவோம்' என்ற பாரதியின் கூற்றுக்கேற்ப ஆசிரியர் வானியல் ஆய்வில் அண்மைக் காலத்தில் நிகழ்ந்த வான்வெளி வளர்ச்சிகளை ஆராய்ந்து தெளிவாக்கி யுள்ளார். அடிப்படை அறிவியல் செய்திகள் தொடங்கி இன்று வான்தொட வளர்ந்த விண்வெளிப் பயணம் பற்றி விரிவாக ஆராய்ந்து விளக்கியுள்ளார்.

தமிழ்நாட்டின் முதல் பல்கலைக்கழகமாகவும், மூத்த பல்கலைக் கழகமாகவும் திகழும் சென்னைப் பல்கலைக்கழகத்தின் துணை வேந்தர் பெருமைமிகு பேராசிரியர் **முனைவர் ச. இன்னாசிமுத்து** அவர்கள் தொண்டின் தூயவடிவம். அன்னார் தம்முடைய மிகுந்த பணிகளுக்கிடையே கருத்தாழம் மிக்க மதிப்புரையை அணிந்துரையாக வழங்கியுள்ளார்கள். அவர்களுக்கு நெஞ்சம் நிறைந்த நன்றி.

இந்நூலாசிரியரை காரைக்குடியில் கல்விப்பணி தொடங்கிய காலம் தொட்டு கடந்த 50 ஆண்டுகளாக நான் நன்கறிவேன். கற்றல், சிந்தித்தல், தெளிதல் இவற்றில் ஆழ்ந்து இவர் செய்யும் தமிழ்த் தவமே இவர்தம் நூற்கொடை.

அணிந்துரை



அருட்தந்தை முனைவர் ச. இன்னாசிமுத்து, சே.ச.

துணைவேந்தர், சென்னைப் பல்கலைக்கழகம்.

அறக்கட்டளை நிறுவும் அன்பர்கள் தாம் வாழ்க்கையில் நிறைவேற்ற வேண்டிய பல குறிக்கோள்களில் ஏதாவது ஒன்றை நிறைவேற்ற வேண்டுமென்ற கருத்துக்கு ஒரு நிரந்தர வடிவம் அமைத்து அது காலம் உள்ளவரையில் நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்க வேண்டும் என்று கருதிய திட்டமே அறக்கட்டளையாகும். டாக்டர்.எஸ். சாமிமுத்து என்ற தமிழன்பர் எல்லாவித முன்னேற்றங் களுக்கும் அடிப்படையாகவுள்ள அறிவியல் உணர்வு மக்களிடம் ஏற்படவேண்டியது மிகவும் இன்றியமையாதது என்று கருதினார். தமிழில் அறிவியல் வளர்ச்சி எப்படி ஏற்பட வேண்டும் என்பதை ஆண்டுதோறும் மக்களுக்கு எடுத்துக்காட்ட பாரதிதாசன் பல்கலைக்கழகத்தில் "டாக்டர் எஸ். சாமிமுத்து அறக்கட்டளைச் சொற்பொழிவுகள்" என்ற ஓர் அறக்கட்டளை நிறுவியுள்ளார். அந்த அறக்கட்டளை ஆதரவில் பேராசிரியர் டாக்டர் ந. சுப்பு ரெட்டியார் அவர்கள் 1998-க்கு உரிய திட்டத்தில் (1) இயற்பியல் நோக்கில் (2) உயிரியல் நோக்கில் என்ற தலைப்புகளில் நிகழ்த்திய இரு சொற்பொழிவுகளே தமிழில் அறிவியல் செல்வம் என்ற இந்த நூல் வடிவம். பேராசிரியர் தம் வாழ்நாளில் நிகழ்த்திய 14 சொற்பொழிவுகள் நூல் வடிவம் பெற்றுள்ளன. அவற்றில் இதுவும் ஒன்று. இதனால் அறக்கட்டளை நிறுவியவர்களின் குறிக்கோள்

பொது மக்களின் கருத்திலும் இடம் பெற வாய்ப்பு ஏற்பட்டு அவர்களிடமும் அக்குறிக்கோள் உணர்வு வளர்கின்றது. இங்ஙனம் அறக்கட்டளைப் பொழிவுகளுக்கு ஒரு நிரந்தர வடிவம் தந்துகொண்டிருக்கும் பேராசிரியர் ரெட்டியார் எல்லோர் பாராட்டுதலுக்கும் உரியவராகின்றார். அத்தகைய தமிழன்பருக்கு என் ஆசியும், பாராட்டுகளும் வாழ்த்துகளும் உரித்தாகுக.

'இயற்பியல் நோக்கில்' என்ற தலைப்பில் நடைபெறும் முதற்பொழிவில் (1) சூரியன் (2) அணுவாற்றல் (3) விண்வெளிப் பயணம் என்ற மூன்று சிறு தலைப்புகளில் செய்திகள் புதிய பார்வையில் விளக்கப் பெறுகின்றன. பாரதியாரின் பாடல் ஒன்றினை நடுவாக அமைத்துக்கொண்டு சூரியனைப் பற்றிக் கூறும் செய்திகள் புதுமையாக உள்ளன. 'ஆதவனே ஆற்றல் மூலம்' என்ற கருத்து விளக்கும் போக்கில் மனிதன், விலங்குகள், பறவைகள் இவற்றிற்குக் கிடைக்கும் உணவு வகைகள், பொறிகளுக்குக் கிடைக்கும் எண்ணெய் வகைகள், நிலக்கரி முதலிய யாவும் ஏதோ ஒருவகையில் கதிரவனிடமிருந்து பெறப்படும் ஆற்றலே என்பது வியத்தகுமுறையில் அற்புதமாக விளக்கப்பெறுகின்றன.

கம்பராமாயணப் பாடல் ஒன்றினைத் துணையாகக் கொண்டு 'அணுவாற்றல்' பற்றிய செய்திகள் தொடங்கப் பெறுகின்றன. இதனை விளக்கும் பேராசிரியர் ஹிரோஷிமா, நாகசாகி ஆகிய ஜப்பான் நகரங்களில் வீழ்த்தப் பெற்ற யுரேனியம் அணுகுண்டு, புளூட்டோனியம் அணுகுண்டு இவற்றால் ஏற்பட்ட சேதங்களை முன்வைத்து அணுவாற்றலின் அற்புத விளைவுகளைக் காட்டுகின்றார். தொடர்ந்து அணுவின் நுட்பம், அணுவகைகள் பெயரிடும் முறை, உட்கருவின் பிணைப்பாற்றல், அணுவகைகள், குறிப்பாக ஐசொடோப்புகள், மருத்துவத்துறை, உழவுத்துறை, உயர்வகைத் தாவரங்கள் உற்பத்தி, தொழில் துறை இவற்றில் பயன்படும் முறைகள் அற்புதமாக விளக்கப் பெறுகின்றன. இந்த விளக்கத்திற்குப் பேராசிரியரின் இலக்கிய நுண்ணறிவு பெரிதும் கைகொடுத்து உதவுவதைக் காணலாம்; சான்றுகளாகக் காட்டப் பெறும் பாடல்கள் நூலாசிரியரின் பரந்த இலக்கிய அறிவையும் பறைசாற்றுகின்றன.

விண்வெளிப் பயண விளக்கத்தைத் தொடங்குமுன் நமது அண்டை உலகுகளின் இருப்பைப் பற்றி விளக்குவது அவர்தம் ஆசிரியப் பாங்கினைக் காட்டுகின்றது. அடுத்து விண் வெளியையும் விரிவாக விளக்குவது அடிப்படை அறிவியலறிவு இல்லாதவர் களும் செய்திகளைப் புரிந்து கொள்ளத் துணையாக அமைகின்றது;

விண்வெளிப் பேரிடர்களை விளக்கும் போக்கும் சிறப்பாக அமைகின்றது. அம்புலிப் பயண முயற்சிகளாக அமெரிக்கர்களின் மெர்க்குரித் திட்டம், ஜெமினித் திட்டம். அப்போலோத் திட்டம் என்ற மூன்று திட்டங்களைச் சுட்டிக்காட்டி அப்போலோ-8 முதல் 11 வரை மேற்கொண்ட பயணங்கள் அனைத்தையும் விரிவாகவும் நுட்பமாகவும் விளக்குவது அற்புதம். இப்பகுதி விண்வெளிப் பயணத்தை அறிந்துகொள்ள விழையும் ஆர்வலர்கட்குப் பெருந்துணை புரியும்; இரஷ்யர்களின் முயற்சியும் சுட்டப் பெறுகின்றது.

'உயிரியல் நோக்கில்' என்ற இரண்டாம் பொழிவில் (1) மானிடப் பிறப்பியல் (2) கால்வழிஇயல் என்ற இரண்டு பகுதிகள் அமைகின்றன . எல்லாம்வல்ல இறைவன் படைப்பில் மனிதன் படைப்பு ஏணிப் படியில் உச்சகட்டப் படியில் வீற்றிருக்கும் நிலையைச் சுட்டிக்காட்டிப் படைப்பின் விந்தையை விளக்கத் தொடங்கும் பேராசிரியர் ரெட்டியார் இனப்பெருக்க மண்டலத்தில் தொடங்கி, ஆண் பிறப்புறுப்புக்கள் அடங்கிய தொகுதிக்கும், பெண் பிறப்புறுப்புக்கள் அடங்கிய தொகுதிக்கும் உள்ள ஒற்றுமை நயத்தை விளக்கி, விந்தணுக்கள், முட்டையணுக்கள் இவற்றின் அமைப்புக்களையும் இயல்புகளையும் தெளிவாக விளக்கி கருவுறுதலில் அவற்றின் செயற்பாடுகளைத் தெளிவாக்குகின்றார். அறிவியலடிப்படையில் சுகப்பிரசவத்தை விளக்கும் போக்கில் பல வகைப் பிரசவங்களைத் தெளிவாக விளக்குகின்றார். ஆயுதப் பிரசவம் முழவிளக்கம் பெறுகின்றது; அவை நேரிடும் சந்தர்ப்பங்கள் சுட்டியுரைக்கப் பெறுகின்றன. மாதவிடாய், சூதக ஓய்வு பெண்ணின் வாழ்க்கையில் உள்ளவை - அறிவியல் அடிப்படையில் விளக்கம் பெறுகின்றன.

மருத்துவ உலகில் ஒரு காவியம் போன்ற மானிடப்பிறப்பில் முக்கிய பகுதிகளாகிய கருப்பகாலம், கருப்பகாலச் சின்னங்கள், கருச்சிதைவு, குறைமாதப் பிரசவம், நச்சு வாந்தி, கருவுயிர்த்தலில் பல கோளாறுகள், குடும்பக்கட்டுப்பாடு முதலியவை காலச் சுருக்கம் கருதி விளக்கம் பெற முடியாமைக்கு வருத்தம் தெரிவித்து பிறப்பியல் நிறைவு பெறுகின்றது. மருத்துவப் படிப்பு மாணவர்கட்குரிய பல செய்திகள் பொதுப்படிப்பு மாணவர்கட்குக் கிட்டச்செய்த பேராசிரியர் ரெட்டியாரின் முயற்சி மிகவும் பாராட்டப் பெறவேண்டியதாகும். இவருடைய பேச்சில் தெளிவான விளக்கக் கூறுகள் கேட்போர் மனத்தில் ஆழப் பதியும் பான்மையுடையன.

கால் வழி இயலும் பொதுப்படிப்பு மாணாக்கர்கட்கும் - ஏன் மருத்துவப் படிப்பு மாணாக்கர்கட்கும் எட்டாப் பழமேயாகும். இயற்கை அமைப்பில் இனமாற்றம் நிகழாமல், உயிரினங்களின் வகைகள் மாறாமல் வாழையடிவாழையாக இருந்து வருவதற்கு மரபு வழியில் இயற்கை அன்னை புரிந்துவரும் அற்புதங்களை இந்த இயலில் அற்புதமாக விளக்கும் பேராசிரியரின் மதிநுட்பம் மிகவும் பாராட்டப் பெறவேண்டிய தொன்று. மரபுவழி இறங்கும் பண்புகள், மரபுவழி இறங்காப் பண்புகள் ஆகியவற்றிற்கு நிறக்கோல்களில் உள்ள ஜீன்களே காரணம் என்பதைத் தெளிவாக விளக்கியவர், மக்கட்பேறு பெறுவதில் உள்ள தவறான நம்பிக்கைகளையும் சுட்டியுரைப்பதில் தவறுவதில்லை.

ஜீன்களின் திருவிளையாடல் அறபுதமாக விளக்கம் அடைகின்றது. ஆணா, பெண்ணா, இரண்டும்கெட்டான்கள், போலிகர்ப்பம், இரட்டைப் பிறவிகள், இயல்பிகந்த இரட்டையர், பல கோவைக் குழவிகள் போன்ற செய்திகள் அற்புதமாக விளக்கம் அடைகின்றன. நெடுநாள் வாழ்வுக்குக் காரணம், அது சீரழிவதற்குக் காரணங்கள் தெளிவாக விளக்கப் பெறுகின்றன. கால் வழி இயலில் புரட்சி, கால்வழி இயல் - அனைத்துலக மாநாடு ஆகியவற்றின்கீழ் விளக்கப் பெறும் செய்திகள் அனைவரும் ஆழ்ந்த கவனத்துடன் தெரிந்து கொள்ள வேண்டியவை. இங்கும் பேராசிரியரின் விளக்கம் சுவை பெறுவதற்கு அவர் தம் பரந்த இலக்கியப் புலமை கைகொடுத்து உதவுவதைக் கண்டு மகிழலாம். இந்தப் பொழிவுகள் உருவம் பெறுவதற்குத் துணையாக அமைந்த ஆங்கில, தமிழ் நூல்களின் பட்டியல் பின்னிணைப்பில் தரப் பெற்றுள்ளன.

87 வயதிலுள்ள பேராசிரியர் ரெட்டியாரின் இந்த நூலுக்கு அணிந்துரை வழங்குவதில் பெருமகிழ்ச்சி அடைகின்றேன். பேராசிரியர் ரெட்டியாரின் அறிவியல், இலக்கிய, சமய, தத்துவ ஆர்வங்கள் மேலும் மேலும் வளரவும் இவர்தம் சமூகத் தொண்டு மேன்மேலும் பெருகவும் இவர் நூறாண்டு வாழவும் பிறசமயக் காழ்ப்பின்றி வைணவப் பற்றாளராகிய இவர் இராமநுசர் போல் 120 ஆண்டுகள் வாழவும் - இயேசு பெருமான் திருவடிகளை நினைத்து ஆசிகளையும் வாழ்த்துக்களையும் வழங்கி மகிழ்கின்றேன். இந்த நூல் அறிவியல் மேதை அப்துல் கலாம் அவர்கட்கு அன்புப் படையலாக்கியது மிகவும் பொருத்தமானது; போற்றப் பெறவேண்டிய தொன்றுமாகும்.

சென்னை - 600 005

நாள்: 10.11.2002

நூல்முகம்

ஏத்திமத மெல்லாம் எதையறிந்தேம் என்னும்? எதைச்
சாத்திரங்கள் நன்காய்ந்து சலிக்கும்? எதை - நாத்திகமோர்
சற்றுமே ஓர்ந்திலதாச் சாதித் திடும்? அதையே
பற்றுவாய் நெஞ்சே பரிந்து[1]

- வெ.ப. சுப்பிரமணிய முதலியார்

இடையின்றி அணுக்க ளெலாம் சுழலுமென
இயல்நூலார் இசைத்தல் கேட்டோம்;
இடையின்றிக் கதிர்களெலாம் சுழலுமென
வானூலார் இயல்பு கின்றார்;
இடையின்றித் தொழில் புரிதல் உலகினிடைப்
பொருட்கெல்லாம் இயற்கை யாயின்
இடையின்றிக் கலைமகளே! நினைதருளில்
எனதுள்ளம் இயங்கொ ணாதோ?

- பாரதியார்

'தமிழில் அறிவியல் செல்வம்' என்ற இந்தநூல் அறிவியல் தமிழ்பற்றிப் பேசுவதற்காக ஏற்படுத்தப்பெற்ற அறக்கட்டளையில் பேசப்பெற்ற இரண்டு சொற்பொழிவுகளின் வடிவமாகும். முதற்பொழிவு இயற்பியல் நோக்கிலும், இரண்டாவது பொழிவு உயிரியல் நோக்கிலுமாக அமைந்தவை. மாணவர்களிடையேயும் பொதுமக்களிடையேயும் அறிவியில் உணர்வும் ஆர்வமும் ஏற்படவேண்டும் என்ற நோக்கத்தால் ஏற்படுத்தப் பெற்ற அறக்கட்டளையாகும் இது.

முதற்பொழிவில் 'ஆதவனே ஆற்றல் மூலம்', அண்மைக்கால அறிவியல் முன்னேற்றத்தில் கண்டறியப் பெற்ற 'அணுவின் ஆற்றல்', அறிவியல் உலகத்தையே அதிர்ச்சியுடன் கலக்கிவரும் 'விண்வெளிப்பயணம்' என்பவைபற்றி விரிவான செய்திகள் விளக்கம் அடைந்தன. இரண்டாவது பொழிவில் 'மருத்துவ மாணவர்கள் மட்டிலும் கேட்டு ஆழங்கால்படும் 'மானிடப் பிறப்பியல்' பற்றிய செய்திகளும், மக்கள் பிறப்பில் காணப்பெறும்

---

1. அகலிகை வெண்பா - கடவுள் வாழ்த்து
2. பா.க: பாஞ்சாலி சபதம் - இரண்டாம்பாகம் - கலைமகள் வணக்கம்.

பல்வேறு மக்களின் தோற்ற வேறுபாடுகள் பற்றி விளக்கும் கால்வழிஇயல் (Gentics) பற்றிய செய்திகளும் விளக்கம் அடைந்தன. அறையில் கேட்கப்பெறும் செய்திகள் அம்பலத்துக்கு வந்தால்தான் அறக்கட்டளை நிறுவிய அன்பரின் நோக்கம் முற்றிலும் நிறைவேற்றப்பெற்றதாக அமையும். மூன்றாண்டுகட்கு மேல் பிறந்தமேனியாகக் கிடந்த இந்த அறிவியல் குழந்தையை வெளியுலகில் நடையாடவிட்டது மணிவாசகர் பதிப்பகம். காலத்திற் கேற்ற கோலமாகப் பல்வேறுவகை நூல்களை வெளியிட்டுத் தமிழ்வளர்ச்சியில் பெரும்பங்கு கொண்டுவரும் மணிவாசகர் பதிப்பக நிறுவனர் பதிப்புச்செம்மல் டாக்டர். ச. மெய்யப்பன் அவர்கள் இந்தச் சொற்பொழிவுகளின் கையெழுத்துப் படியை அன்புடன் ஏற்று அச்சுப் படியாக்கினமைக்கு என் இதயம் கலந்த நன்றி என்றும் உரியது.

இந்தநூல் அச்சாகும்போது மூலப்படியுடன் பார்வைப் படிவங்களை ஒப்பிட்டுச் சரிபார்த்து உதவிய என் அபிமான புத்திரி டாக்டர். மு.ப. சியாமளாவுக்கு என் அன்பும் ஆசியும் கலந்த நன்றி.

இந்த அறிவியல் நூலுக்கு அணிந்துரை அருளியவர் சென்னைப் பல்கலைக்கழகத் துணைவேந்தர் அருள்தந்தை டாக்டர். ச. இன்னாசி மூத்து அவர்கள். இயேசு சபையைச் சார்ந்த கிறித்தவ சந்நியாசியாகிய இப்பெருமகனார் அறிவியல் கற்று அத்துறையில் எம்.எஸ்சி., பிஎச்.டி., டி.லிட் பட்டங்கள் பெற்றுத் திகழ்பவர். இயேசுநாதரிடம் கொண்ட பக்தி ஒருபக்கம் இருந்தாலும் தமிழின்பாலும் அறிவியலின்பாலும் 'ஆராக் காதல்' கொண்டவர். 'பணியே பரமன் வழிபாடு' என்ற கொள்கையைக் கடைப்பிடித்து ஒழுகும் கண்கண்ட தொண்டர். விருப்பு வெறுப்பற்ற முறையில் சமூகநலன் ஒன்றையே குறிக்கோளாகக் கொண்டு பணியாற்றி வருபவர். என் வீர வழிபாட்டுக்குரியவர். கலை ஆர்வமும் பண்பட்ட பரிவும் கொண்டு பணியாற்றிவரும் அறிவியல் மேதையாகிய சந்நியாசிப் பெருமகனாரிடம் அணிந்துரை பெற்றது இந்நூலின்பேறு; கிட்டத்தட்ட வாழ்க்கையின் இறுதிக்கட்டத்தில் (அகவை 87) அவரின் கீழ்ப்பணியாற்றும் என் பேறுங்கூட. அணிந்துரை அருளிய அருள்தந்தை அவர்கட்கு என் இதயங் கனிந்த நன்றி என்றும் உரியது.

அறிவியல் மேதை பாரத ரத்னா டாக்டர். ஏ.பி.ஜெ. அப்துல் கலாம் அவர்கள் சகோதரத்துவத்தை உலகிற்குப் பிரகடனம் செய்த

நபிநாயகத்தின் சமயத்தைத் தழுவியவர். உலகமக்கள் அனைவரையும் 100 விழுக்காடு சகோதரர்களாகப் பாவித்துவரும் ஒழுக்கசீலர். மரக்கறி உணவு உண்பவர், புலாலைத் தவிர்த்தவர். இத்தகைய பெருமகனார் மக்களாட்சி நடைபெற்று வரும் நாட்டின் தலைவராக - குடிமக்களின் தலைவராக - தேர்ந்தெடுக்கப் பெற்றதை நினைந்து நாடே - ஏன் உலகமே - பெருமிதம் கொள்ளுகிறது. இந்த நூலை எழுதிய காலத்திலேயே இவருக்கு அன்புப் படையலாக்கக் கருதினேன். அக்கருத்து இன்று நடைமுறைக்கு வருவதால் பெருஞ்சிறப்பு அடைகின்றது. நூல் எழுதியவர் பலதுறை அறிவியல் கற்றுத்தெளிவு பெற்றவர். அணிந்துரை அருளிய அருள் தந்தையோ அறிவியல் கற்று அதனால் ஆய்வுப் பட்டங்களைப் பெற்ற அருங்கலை விநோதர். நூலை அன்புப் படையலாகப் பெறுபவரோ உலகம் நன்கறிந்த இராக்கெட்டு அறிவியல் மேதை. இந்த மூன்று பெருமைகளையும் பெறுகின்றது '**தமிழில் அறிவியல் செல்வம்**'.

வாழ்க்கையின் இறுதிக்கட்டத்தில் இத்தகைய அரிய நூலை வரையவும், அதனைச் சொற்பொழிவுகளாக எதிர்காலத் தலைவர்களாக வரக்கூடிய மாணவர்கள் முன்னர் நிகழ்த்தவும், அவை நூல்வடிவாக வெளிவரவும் என் இதயத்தில் நிரந்தரமாக எழுந்தருளி அருள் பாலிக்கும் வேங்கடம் மேவிய விளக்கிற்கு அருள்வடிவமாய் புருஷகார பூதையாய்ச் செயற்படும் பெரிய பிராட்டியார் மூலம் எண்ணற்ற சரணாகதி வணக்கங்கள்.

புல்லும் பகனிற்காம்; பூண்டும் மருந்திற்காம்;
கல்லும் திருக்கோயில் கட்டுதற்காம்; - தொல்லுலகில்
ஏழை எளியேன் எதற்காவேன்? செந்திநகர்
வாழும் வடிவேல வா![3]

- ***கவிமணி***

'வேங்கடம்'
AD-13, அண்ணாநகர்,
சென்னை - 600 040.
13-9-2002
(விநாயகர் சதுர்த்தி)

இங்ஙனம்,
ந. சுப்புரெட்டியார்
தொ.பே: 6211583

---

3. மலரும் மாலையும் - முருகன் புகழ்மாலை-1

உள்ளுறை

		பக்கம்
முதற்பொழிவு: இயற்பியல் நோக்கில்		
1.	சூரியன்	2
2.	அணுவாற்றல்	9
3.	விண்வெளிப் பயணம்	56
இரண்டாம் பொழிவு: உயிரியல் நோக்கில்		
1.	மானிடப் பிறப்பியல்	94
2.	கால்வழி இயல்	141
பின்னிணைப்பு		
	பயன்பட்ட நூல்கள்	201

முதற்பொழிவு

நாள் 26-2-98

முற்பகல்

இயற்பியல் நோக்கில்

தலைவர் அவர்களே,
தமிழ்ச் சான்றோர்களே,
மாணவ மணிகளே!

வணக்கம். இன்று டாக்டர் எஸ். சாமிமுத்து அறக்கட்டளை சொற்பொழிவுகளை நிகழ்த்த உங்கள் முன் வந்து நிற்கின்றேன். 'அறிவியல் தமிழ்' பற்றி பேசுவதற்கென அறக்கட்டளை நிறுவிய டாக்டர் எஸ். சாமிமுத்துவின் முன்னேற்ற நோக்கத்தைத் தமிழுலகம் பாராட்டக் கடமைப் பட்டுள்ளது. பொதுமக்களிடம் தமிழுணர்வு மட்டிலும் ஏற்பட்டால் போதாது. எல்லாவித முன்னேற்றங்களுக்கும் அடிப்படையாகவுள்ள அறிவியல் உணர்வு ஏற்பட வேண்டியது மிகவும் இன்றியமையாதது இந்தக் கருத்தின் அடிப்படையில் என் சொற்பொழிவின் தலைப்பை **'தமிழில் அறிவியல் செல்வம்'** என்ற பொதுத்தலைப்பாக அமைத்துக் கொண்டேன். இதில் முற்பகல் சொற்பொழிவை **'இயற்பியல் நோக்கி'**லும் பிற்பகல் பொழிவினை **'உயிரியல் நோக்கி'**லுமாக அமைத்துக் கொண்டேன்.

'உண்டி கொடுத்தோர் உயிர் கொடுத்தோரே' என்பது ஆன்றோர் மொழி. நமக்கு உண்டி கொடுப்பவன் சூரியன். சூரியன் இல்லையேல் இப்பூமியில் உயிரினங்களே இல. ஆகவே சூரியனை முதலாகவும் அடுத்து 'அணுவாற்றல்' என்பது பற்றியும், அதனை அடுத்து 'விண்வெளிப் பயணம்' என்பது பற்றியும் பேசக் கருதியுள்ளேன். ஆகவே என் முற்பகல் பேச்சில்,

1. சூரியன்
2. அணுவின் ஆற்றல்
3. விண்வெளிப் பயணம்

என்பவை பகுதிகளாக அமைகின்றன. ஆகவே சூரியன் முதற்பகுதியாக அமைகின்றது.

1. சூரியன்

இவ்வுலகில் மக்களாய்ப் பிறந்தவர் அனைவரும் ஏதோ ஒரு வகையில் தொழிலில் ஈடுபடுகின்றனர். உழைப்பதற்குச் 'சக்தி' வேண்டும். அச்சக்தியைப் பெறுவதற்கு உணவு உட்கொள்ள வேண்டும். ஏன்- அவ்வளவு தூரம் போகவேண்டும்? இந்த உடல் இயங்குவதற்குக் கூட - நுரையீரல், இதயம் போன்ற உறுப்புகள் இயங்குவதற்குக் கூட - சக்தி வேண்டும். இங்கு உங்கள் முன் பேசுவதற்குக் கூட சக்தி வேண்டும். இதனைக் காலையில் உண்ட இரண்டு இட்லி, தோசை அல்லது பொங்கலின் மூலம் சக்தியைப் பெறுகின்றோம். இவையெல்லாம் சக்தியைத் தரும் சூரிய மின்கலம் (Solar battery) என்று சொல்லாம். இவையெல்லாம் சூரியனிடமிருந்து பெறும் ஆற்றலால் அமைந்தவை. ஆதலால் உணவிலிருந்து என் பேச்சு தொடங்குகின்றது. சூரியனே நாம் உட்கொள்ளும் உணவு உற்பத்திக்கு முதற்காரணம் ஆவதால் அவனைப் பற்றிய சில செய்திகளைக் கூறும் போக்கில் முதற்பொழிவினைத் தொடங்குகின்றேன்.

சூரியனைப் பற்றிப் பேசத் தொடங்கும்போது பாரதியாரின் ஞாயிறு வணக்கப் பாடல் நினைவிற்கு வருகின்றது.

காதல் கொண்டனை போலும்மண் மீதே
  கண்பிறழ் வின்றி நோக்குகின் றாயே!
மாதர் பூமியும் நின்மிசைக் காதல்
  மண்டி னாள்,இதில் ஐயமொன் றில்லை;
சோதி கண்டு முகத்தில் இவட்கே
  தோன்று கின்ற புதுநகை என்னே!
ஆதித் தாய்தந்தை நீவிர்; உமக்கே,
  ஆயி ரந்தரம் அஞ்சலி செய்வேன்.[1]

என்பது பாடல். இதில் கவிஞரின் சிந்தனை நிழலிடுகின்றது. ஞானியர் காண்கின்ற 'ஆழ்ந்த நோக்கை'ச் சில சமயம் கவிஞர்களும் காண்கின்றனர் என்பதற்கு இஃது ஓர் எடுத்துக்காட்டு. இது கருதியே கம்நாடனும்,

கவிக ளாகுவார்
  காண்குவர் மெய்ப் பொருளே'[2]

என்று கூறிப் போந்தான்.

---

1 பா.க. ஞாயிறு வணக்கம் - 2
2 கம்பரா.

பாடலின் உட்பொருள் : இவண் குறிப்பிட்ட பாடலை நோக்குவோம். கதிரவனைக் காதலனாகவும் பூமியைக் காதலியாகவும் காண்கின்றார் கவிஞர். இந்த இரண்டு பொருள்களும் 'காதலன் - காதலி' தரிசனம் தந்து நிற்கின்றன கவிஞருக்கு. ஆம், உண்மையும் அதுதானே. இந்த இரண்டும் இணைந்து இயங்குவதால்தான் இவ்வுலகிலுள்ள நிலைத்திணையும் இயங்குதிணையும் தோன்றி நிலைபெற்றுள்ளன. 'செம்பொன்னை உருக்கி வார்த்தாலெனக் காட்சி அளிக்கும் அந்தி வான் செக்கரழகும், கொண்டல் கொண்டலாக ஓடும் புயலின் அழகும், அத்தண்புனல் மணற்கற்களை அரித்தோடும் அருவியின் அழகும் பச்சைப் பசேலெனப் பெருங்காட்சியளிக்கும் பொருள்களின் அழகும், அவற்றில் பச்சைப் பாம்பெனப் பின்னிக் கிடக்கும் பசுங்கொடிகளின் அழகும், அவற்றினின்றும் அரும்பியுள்ள நகை மலரின் அழகும்"[3] நம் உள்ளத்தைக் கொள்ளை கொள்ளுகின்றன. கதிரவன் - பூமி என்ற இரண்டும் கலந்து வாழும் வாழ்க்கையில் நாம் காணும் காட்சிகள் இவை.

ஆற்றலின் மூலம் : 'கதிரவனே ஆற்றலின் மூலம்'[4] என்பது இன்றைய அறிவியல் அறிவிக்கும் உண்மை. ஏராளமான ஆற்றல் அல்லது கதிர் வீசு ஆற்றல் கதிரவனிடம் உற்பத்தியாகின்றது. அது விசும்பு வெளியைக்கடந்து, விநாடியொன்றுக்கு 1,86,000 மைல் வீதம் விலைந்து வந்து பூமியை அடைகின்றது. அது நம்மை வந்து அடைய 8 மணித்துளிகள் ஆகின்றன. கதிரவனின் உட்புறத்திலுள்ள வெப்பம் 20,000,000 அங்குலத்திற்கு 15,000,000,000 இராத்தல்களாக உள்ளது. இவ்வளவு வெப்பமும், அமுக்கமும் ஒன்றாகச் சேர்ந்து இருப்பதால்தான் கதிரவனிடம் உள்ள கோள்நிலை எலக்ட்ரான்கள் (Planatory electrons) முற்றிலும் உதிர்க்கப் பெறுகின்றன. கதிரவனிடம் இரண்டு புரோடான்களும் இரண்டு நியூட்ரான்களும் இணைந்து பரிதிய உட்கருவை (Helium nucleus) இயற்றுகின்றன. இதனால் அதிகமான வெப்பம் விடுவிக்கப் பெறுகின்றது. ஒவ்வொரு நொடியிலும் கோடானு கோடி உட்கருக்களில் இந்நிகழ்ச்சி நடைபெற்று வருகின்றது.

3. திரு.வி.க. : முருகன் அல்லது அழகு
4. *The sun is the ultimate source of energy.*

கதிரவனின் தேய்வு : ஒவ்வொரு நொடியிலும் கதிரவனிடமிருந்து ஒன்றரைக் கோடி கோடி குதிரைத்திறன் (Horse - Power)[5] அளவு கொண்ட ஆற்றலைப் பூமி பெறுகின்றதாக அறிவியல் அறிஞர்கள் கணக்கிட்டுள்ளனர். இதில் மூன்றில் ஒரு பகுதி ஏரி கடல் முதலிய நீர் நிலைகளிலிருந்து நீரை ஆவியாக மாற்றுவதற்குப் பயன்படுகின்றது. இவ்வாறு நீராவியாகச் செல்லும் நீர்தான் பிறகுமலைகளின் உச்சியில் மேகமாக நின்று மழையாகப் பொழிகின்றது. மழை நீர் ஆறுகளாகப் பாய்வதனால் அருவிகள் (Water falls) உண்டாகின்றன. உலகிலுள்ள எல்லா ஆறுகளிலும் ஓடுகின்ற நீரின் ஆற்றலைக் கொண்டு சுமார் 35 கோடி குதிரைத்திறன் அளவு ஆற்றலைப் பெறலாம் என்று மதிப்பிடுகின்றனர். கதிரவனின் வெப்பத்தையொட்டியே காற்றுகளும் வீசுகின்றன; பருவக்காற்றுகளால்தான் மழையும் பெய்கின்றது. உழவுத் தொழில் நடைபெறுவதற்குக் கதிரவனே முதற்காரணம் ஆகிறான். இத்தனை நிகழ்ச்சிகட்கும் நெருப்புக் கோளம்போல் உள்ள கதிரவன் ஒவ்வொரு நொடிக்கும் நாற்பது இலட்சம் டன் அளவு தேய்ந்து அழிகின்றமையே காரணமாகும்.

தாவரங்கள் கதிரவன் ஆற்றலைப் பெறல் : தாவரங்கள் கதிரவன் ஆற்றலைப் பெறுவதால்தான் **ஒளிச் சேர்க்கை** (Photo - synthesis) என்ற ஓர் அற்புத நிகழ்ச்சி நடைப்பெறுகின்றது. இந்த நிகழ்ச்சிதான் மன்பதை உய்யக் காரணமாக அமைகின்றது. தாவரங்கள் காற்றிலுள்ள கரியமில வாயு, வேர்களின் மூலம் பெறும் நீர் இவற்றை உட்கொண்டும், கதிரவன் ஒளிக்கதிர்களாகவும் வெப்பக் திர்களாகவும் உமிழும் ஆற்றலைத் துணை கொண்டும் கார்ப்போ ஹைறரேட்டுகள் (நெல், கம்பு, சோளம், கேழ்வரகு போன்றவை) போன்ற பொருள்களைச் சேமித்து வைக்கும் நிகழ்ச்சிதான் **ஒளிச்சேர்க்கை** என்பது இந்த நிகழ்ச்சியினால்தான் புரோட்டீன்கள் (துவரை, உளுந்து, நிலக்கடலை, என், கொள்,

5. குதிரைத் திறன் - *House - Power* திறமை வாய்ந்த குதிரைகள் வேலை செய்யும் திறனின் சராசரியை அளவிட்டுக் கண்டது 650 இராத்தல் உள்ள பொருளை ஒரு விநாடி நேரத்தில் ஓர் அடி உயரம் தூக்கக் கூடிய திறன். இது 746 வாட்டுக்குச் *(Watt)* சமம். ஒரு கிலோ வாட் என்பது சுமார் $1\frac{1}{3}$ குதிரைத் திறன்.

போன்றவை) பொருள்களும் சேமித்துவைக்கப் பெறுகின்றன. தாவரங்கள் கதிரவன்காலும் ஒளியைக் கொண்டே வாழ்கின்றன என்பதை நாம் அறிவோம்.

தாவரங்கள் கதிரவனிடமிருந்து ஒளியையும் வெப்பத்தையும் நேரே விழுங்குகின்றன. இந்த உலகில் தாவரங்களைத் தவிர வேறு எந்தப் பொருள்களும் கதிரவனிடமிருந்து நேராக ஆற்றலைப் பெறும் திறன் அடையவில்லை. மனிதர்கள் தாவரங்கள் மூலம் பெறும் கம்பு, கேழ்வரகு, அரிசி, சோளம் முதலிய மாப்பொருள் வகைகளையும் துவரம் பருப்பு, பாசிப்பருப்பு, கடலைப் பருப்பு, எள், கொள்ளு முதலிய பருப்பு வகைகளையும் உட்கொண்டு உயிர் வாழ்கின்றனர். இவை ஒருவகையில் **சூரிய மின்கலம்** போன்றவை; பறவைகளும் இவற்றை விழுங்கி ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. விலங்குகள் செடி, கொடிகள், வைக்கோல், சோளத்தட்டை முதலியவற்றை உட்கொண்டு ஆற்றலைப் பெற்று வாழ்கின்றன. புலி, சிங்கம் முதலிய புலால் உண்ணும் விலங்குகளோ கதிரவனின் ஆற்றலை நேரே விழுங்குவதில்லை; தாவரம் உண்டாக்கும் பொருள்களை விழுங்குவது மில்லை. அவை பயிருண்ணும் விலங்குகளைக் கொன்று தின்று ஆற்றலைப் பெறுகின்றன என்பது வெள்ளிடை மலையென அறிகின்றோம்.

கதிரவனின் தேங்கிய ஆற்றல் : தாவரங்களின் ஒவ்வோர் அணுவிலும் கதிரவனிடமிருந்து வரும் ஆற்றல் அடங்கிக் கிடக்கின்றது. இந்த ஆற்றல்தான் பூமியிலிருந்து கிடைக்கும் நிலக்கரியிலும், மண்ணெண்ய், டீசல், பெட்ரோல் போன்ற நீர்ம எரியைகளிலும் (*Liquid fuel*) அடங்கிக் கிடக்கின்றது. நிலக்கரி என்பது என்ன? பண்டைக் காலத்திலிருந்த காடுகள்தாம் காலப்போக்கில் நிலத்தில் அழுந்தி உருமாறி நிலக்கரியாக மாறியுள்ளன. நீர்ம எரியைகள் யாவும் பழைய மரங்களின் சாறுகளேயாகும். ஆகவே தாவரங்கள் ஒளிச் சேர்க்கையால் கதிரவனிடமிருந்து மரத்தினுள்ளே அன்று புகுந்த ஆற்றல் அங்கேயே உறைந்து கிடக்கின்றது. அவ்வாறு உறைந்து கிடக்கும் ஆற்றல்தான் நம் உடலினுள்ளோ

6. இதுதான் அணுவாற்றல். நீரிய உட்கருக்கள் (*Hydrogen nucleus*) பரிதிய உட்கருக்களாக (*Helium nucleus*) மாறுங்கால் உண்டாவது.

வெளியிலோ எரிதல் நிகழும்பொழுது உருகி வழிகின்றது; நாம் மீண்டும் வெப்பத்தையும் பெறுகின்றோம்; ஒளியையும் அடைகின்றோம். எரியைகளிடமிருந்து ஆற்றலைக் கொண்டு இயந்திரங்களையும் இயக்குகின்றோம். இந்த நிகழ்ச்சிகளால் **'கதிரவனே ஆற்றலின் மூலம்'** என்ற உண்மையும் நமக்குத் தெளிவாகப் புலனாகின்றது.

இல்லற வாழ்க்கையில் கணவன் (காதலன்) பல்வேறு வழிகளில் திரவியம் தேடி மனைவியிடம் (காதலி) தருகின்றான். மனைவி சிறந்த முறையில் இல்லாளாக இருந்து இல்லத்து அனைத்துச் செயல்களையும் கவனித்து நடைபெறச் செய்கின்றள். அங்ஙனமே சூரியன் தன்னுடைய ஆற்றலை பூமியிலுள்ள பொருள்களுக்கு - (தாவரங்களுக்கு) வழங்குகின்றான். தாவரங்கள் மூலம் ஏனையவை பெற்று வாழ்கின்றன; இயங்குகின்றன.

கதிரவன் வாழ்க்கையின் உயிர் நாடி : கதிரவன்தான் இவ்வுலக வாழ்க்கைக்கு உயிர்நாடியாக அமைகின்றான். இந்த அறிவியல் உண்மையினை அநுபவமாகக் கண்ட **இளங்கோ அடிகள்,**

> ஞாயிறு போற்றுதும் ஞாயிறு போற்றுதும்
> காவிரிநாடன் திகிரிபோல் பொற்கோட்டு
> மேருவலந்திரிதலான்[7]

என்று தாம் இயற்றிய காவியத்தில் மங்கல வார்த்துப் பாடலாக வெளியிட்டார்; கை புனைந்தியற்றாக் கவின்பெறு வனப்பில் திளைத்த நக்கீரர் பெருமானும்,

> 'உலகம் உவப்ப வலனேர்பு திரிதரு
> பலர்புகழ் ஞாயிறு'[8]

என்று தம் திருமுருகாற்றுப்படையைத் தொடங்குகின்றார். இங்ஙனம் அறிவியல் முறையில் இயங்கும் கதிவனை - ஆற்றல் மூலமாகத் திகழும் ஆதவனை - எல்லா நலங்களையும் மன்பதைக்கு அளிக்கும் பகலவனை - **'சூரிய நாராயணன்'** என்று மக்கள் கடவுள் நிலைக்கு உயர்த்தி மகிழ்கின்றனர்; போற்றுகின்றனர்.

---

7. சிலம்பு - மங்கல வாழ்த்து - அடி 4-6.

8. திருமுருகு - அடி 1-2.

இந்தச் சூரியனைப் பூமி சுற்றுகின்றது; பூமியை அம்புலி வலம் வருகின்றது. இந்தமூன்றையும் கொண்டு மனிதன் காலத்தை அளவுடுகின்றான்; பூமி தன்னைத்தானே சுற்றுவது ஒரு நாள்; பூமியை அம்புலி வலம் வருவது ஒரு திங்கள். இந்த இரண்டும் சூரியனை வலம் வருவதற்கு எடுத்துக் கொள்ளும் காலம் ஓர் ஆண்டு.

ஒரு நாளை அளப்பதற்கு மனிதன் கண்டறிந்தது மணிப்பொறி. இதில் அடங்கியுள்ளவை மூன்று முட்கள். ஒரு சிறியமுள் பகலைப் பன்னிரண்டு மணியாகவும். இரவைப் பன்னிரண்டு மணியாகவும் பிரித்துக் காட்டும். பெரிய முள் நிமிடத்தையும், சிவப்பு முள் நொடியையும் அளந்து காட்டும். இம்மூன்றும் ஒன்றாக இணைந்து தத்தம் கடமைகளை ஒழுங்காகச் செய்து வருகின்றன. மனிதன் நள்ளிரவிலும் இந்த மணிப்பொறியைக் கொண்டு காலநிலையை அறுதியிட முடிகின்றது. தான் கண்டறிந்த இந்த மணிப்பொறிக்கே மனிதன் அடிமைப்பட்டு நடப்பதே அற்புதம். உலகம் முழுவதையும் இச்சிறு பொறி ஆட்டி வைப்பது அற்புதத்திலும் அற்புதம்!

வைணவ தத்துவங்களில் ஒன்றாகிய 'அசித்து'[9] சுத்த சத்துவம், மிச்ரதத்துவம், சத்துவ சூனியம் என மூவகைப்படுத்திப் பேசப்பெறும். சத்துவ சூனியம் என்பது கால தத்துவம் காலம் என்பது எங்கும் பரந்து நிற்கும் ஒரே திரவியம்; அருவப்பொருள். இதன் கூறுகள்பற்றி விஷ்ணு புராணத்தில் விரிவாகப் பேசப் பெறுகின்றது. இக் காலத்துவம் ஈசுவரப் படைப்பின் பரிணாமங்கட்குக் காரணமாய், அவனுடைய படைப்பு, அளிப்பு, அழிப்பு ஆகிய 'அலகிலா விளையாட்டிற்கு'ப் பயன்படுகின்றதாகக் கூறுவர்.

வள்ளுவப் பெருந்தகை காலத்தைப் பற்றி ஒரு குறளில் கூறுவர்.

நாளென ஒன்றுபோல் காட்டி உயிரீரும்
வாளது உணர்வாற் பெறின்.[10]

இதில் '**நாள்**' என்பதை உயிரின் வாழ்நாளை இடைவிடாது அறுத்துக் கொண்டிருக்கும் 'வாள்' என்கின்றார் அப்பெருந்தகை தவிர, காலம் என்பது அருவப் பொருள்.

முத்தி நெறி - கடிதம் 5 (பக். 45-46)
குறள் - 331.

ஆதலால் இதனை அளத்தல் இயலாது. அளந்து விட்டதாகக் கருவதுவது கற்பனை. இக்குறளுக்கு உரை கூறும் பரிமேலழகர் கூறுவார்; "காலம் என்னும் அருவப் பொருள் ஆதித்தன் முதலிய அளவைகளால் கூறுபட்டதாகக் கொள்ளப் படுவதன்றித் தானாகக் கூறுபடாமையின், ...' என்று கூறுவதால் இதனைத் தெளியலாம். இத்துடன் இது நிற்க.

2. அணுவாற்றல்

அணுவாற்றலைப் பற்றிப் பேசத் தொடங்கும்போது கம்பராமாயணப்பாடல் ஒன்று நினைவுக்கு வருகின்றது. பேராற்றல் படைத்த மேகநாதன் இலக்குவனுடன் உடற்றிய போரில் இறந்து படுகின்றான். இச்செய்தியை அறிந்த மண்டோதரி - மேகநாதனின் அன்னை - பலவாறு புலம்புகின்றாள். தன் அருமை மைந்தனின் அளவற்ற ஆற்றலை எண்ணி எண்ணி ஏக்கமுற்றுப் புலம்புகின்றாள்.

முக்கணான் முதலி னோரை
உலகொரு மூன்றி னோடும்
புக்கபோர் எல்லாம் வென்று
நின்றஎன் புதல்வன் போலாம்
மக்களில் ஒருவன் கொல்ல
மாள்பவன் வான மேரு
உக்கிட அணுவொன்று ஓடி
உதைத்தது போலும் அம்மா![11]

என்பது கம்பநாடனின் திருவாக்கு. அக்காலத்தில் அணு - அண்டம், சிறியது - பெரியது என்ற கருத்தில் மட்டிலும் ஆளப்பெற்று வந்தது. இது கருதிதான் 'முக்கண்ணானையும் வாகை சூடியவன் இன்று ஒரு மனிதனால் கொல்லப்பட்டது மேருமலையை அணுவொன்று ஓடி உதைத்ததுபோல் உள்ளது' என்று கூறப் பெற்றுள்ளது.

அணுவின் ஆற்றல் : ஹிரோஷிமா, நாகசாகி என்ற இரண்டு ஜப்பான் நகர்களில் வீழ்த்தப்பெற்ற அணுகுண்டுகளின் திருவிளையாடலுக்குப் பிறகு மக்கள் அணுவின் அளப்பரிய ஆற்றலை அறிந்தனர். இன்று அணுவின் ஆற்றலைக் கண்டு உலகமே நடுங்குகின்றது. இரஷ்யாவும் அமெரிக்காவும்

11. கம்பரா. யுத்த - இராவணன் சோகம் - 52.

மாறிமாறி அணுகுண்டு சோதனைகளை நடத்தி வருகின்றது. அண்மையில் இந்தியாவும் இந்த விளையாட்டில் பங்கு கொண்டது. இது தீராத பிரச்சினைபோல் வடிவெடுத்து அரசியல்வாதிகளின் பேச்சில் அடிபடுகின்றது.

அறிவியல் மேதை ஐன்ஸ்டின் தந்த மந்திரத்தால்[12] அறிவியலறிஞர்கள் அணுவின் இரகசியத்தை அறிந்தனர். அம்மையப்பர் நிலையில் உள்ள அணுவின் அற்புத அமைப்பைக் கண்டு இறும்பூது அடைகின்றனர். 'சடமே சக்தி' என்று அம்மந்திரம் கூறுகின்றது. 'பொருண்மையே ஆற்றலாக மாறுகின்றது' என்பது ஐன்ஸ்டின் உணர்த்திய உண்மை. இங்ஙனமே ஆற்றலும் பொருண்மையாக மாறும் வித்தையையும் காண்கின்றோம்.

ஒரு கிராம் எடையுள்ள நிலக்கரியை அணுச்சிதைவு செய்தால் 2500 டன் நிலக்கரியை எரித்தலால் கிடைக்கும் அளவு வெப்பம் உண்டாகும் என்று கணக்கிட்டுக் கூறலாம். குறளாய் இருந்த வாமனன் வளர்ந்து காட்டிய பேராற்றலை வெளிப்படுத்தியது போல அணுவும் தன் பேராற்றலை வெளிப் படுத்துகின்றது. சிதைக்கப் பெறும் அணு சிவபெருமானின் நெற்றிக் கண்ணினின்று வெளிப்படும் சுடர்களையொத்த முச்சுடர்களை (ஆல்ஃபா, பீட்டா, காமா கதிர்கள்) வீசி நிற்கின்றது. அதனால் பத்துக் கோடி சுழியுள்ள வெப்பதை வெளிப்படுத்துகின்றது. கதிரவனின் மேற்பரப்பிலுள்ள வெப்பம் 6000°C தான். அணுச்சிதைவினால் ஏற்படும் வெப்பமோ ஒளியோ வரையறுக்க முடியாத அளவு பெரியவை.

அணுவின் அகட்டில் பொருளனைத்தினையும் உருக்கி ஆவியாக்கவல்ல பெரிய வெப்பம் அடங்கியுள்ளது. ஒளியோ கோடானுகோடி சூரிய ஒளி போன்றது. ஹிரோஷீமாவில் அணுகுண்டு வீழ்ந்தபொழுது அந்நகர் சூரியனின் வயிறாக மாறியது; நூறு கோடி சூரியர்கள் திரணடு ஒருங்கே வந்தாற் போன்று பேரொளி தோன்றியது. இவற்றைத் தவிர நினைக்கவும் முடியாத நெருக்கடி - காற்றின் அமுக்கம் - இறுக்கம் - உலகமே தலையில் விழுவது போன்ற காற்றின் மோதல் - ஆகியவை ஒன்று சேர்ந்து மக்களைத் திக்கு

12. $E=mc^2$ என்பது அம்மந்திரம். இதில் E என்பது ஆற்றல்' m என்பது பொருண்மை (mass); C என்பது ஒளியின் வேகம்; இது விநாடிக்கு 3×10^{10} சென்டி மீட்டர் அல்லது 98 கோடி அடி.

முக்காடச் செய்தது. எம்மருங்கும் வீசிய மின்வீச்சால் ஆயிரக் கணக்கான மக்கள் மடிந்தனர். அணுகுண்டு விளைவித்த சேதத்தில் உருத்திரதாண்டவத்தைத் தான் பார்க்கின்றோம்; ஊழிக்காலத்தின் சிவபெருமான் ஆடும் **'கொடுகொட்டி'** என்ற திருக்கூத்தைத்தான் காண்கிறோம்.

அணு விளைவிக்கும் பேரழிவினைக் காணும் நாம் 'கேட்டாயோ தோழி கிளிசெய்தவாறு ஒருவன் காட்டாதனவெல்லாம் காட்டிக் கேளாதன வெல்லாம் கேட்பித்து'[13] என்ற திருவாசகப் பாடலையும் பாடத் தூண்டுகின்றது. கற்பகாலம் எல்லாம் வருந்திச் செய்திட வேண்டிய அழிவினையும் ஆக்கத்தினையும் இமைப் பொழுதிலேயே அணுவாற்றல் செய்து முடித்து விடுகின்றது. அணுகுண்டு என்பதனைக் கேளாதவர் யார்? அணுவினைக் கண்டவர் யார்? 'கேட்டறியோம் உனைக் கண்டறிவாமை'[14] என்று அணுவினுக்கும் திருப்பள்ளி எழுச்சி பாடலாம்.

தாயுமிலி தந்தையிலி
 தான்தனியன் ஆயிடினும்
காயில் உலகனைத்தும்
 கற்பொடிகாண் சாழலோ[15]

என்ற பாடலாலும் ஜப்பான் நகர்களின் அழிவை (கற்பொடியானதை) விளக்குவதாகக் கருதலாம்.

போருக்குச் சாதாரணமாக வேண்டிய வெடிகுண்டு, விமானம் கப்பல் போன்ற பலவற்றையும் ஒதுக்கிவிட்டு அணுகுண்டு பயன்படுத்தப் பெற்றது. அது ஜப்பானிய நகரங்களைக் கண்டு ஒன்றும் தெரியாதபடி சிரித்து, அட்டகாசம் செய்து, பளபள என்று பல்லைக் காட்டி, அந்தப் பேரொளியின் வீச்சிலேயே அழித்து ஒழித்ததைக் கண்டோம்.

---

13. திவா. திருவம் - 6.
14. திருவா. திருப்பள்ளி - 5.
15. மேலது - திருச்சாழல் - 3. 1945-இல் அணுகுணடு ஜப்பானிய நகர்களை அழித்த காலத்தில் நான் துறையூரில் பணி புரிந்தேன். அப்போது துறையூருக்கு அருகிலுள்ள சிக்கத்தம்பூர் என்ற ஒரு சிற்றூரில் நடைபெற்ற பெரியார் ஒருவரின் குரு பூசையின் நினைவு விழாவில் தவத்திரு சித்பவாநந்த அடிகள் இப்பாடலைக் கொண்டு அணுகுண்டு விளைவித்த நாசத்தை விளக்கினார். ஜப்பான் நகரங்கள் கற்பொடிகளானதைச் சுட்டி மிக உருக்கமான விளக்கினதை நினைவு கூர்கின்றேன்.

'வளைந்தது வில்லு விளைந்தது பூசல்
உளைந்தன முப்புரம்உந்தீ பற!
ஒருங்குடன் வெந்தவாறுஉந்தீ பற!'

'ஈரம்பு கண்டிலம் ஏகம்பர் தங்கையில்
ஓரம்பே முப்புரம்உந்தீ பற!
ஒன்றும் பெருமிகைஉந்தீ பற!'

தச்சு விடுத்தலும் தாமடி இட்டலும்
அச்சு முறிந்தது என்றுஉந்தீ பற!
அழிந்தன முப்புரம்உந்தீ பற![16]

அங்கு வளைந்தது வில்லு; இங்கு விழுந்தது குண்டு. அங்கு விளைந்தது பூசல்; இங்கு எழுந்தது பேரொளி அங்கு உளைந்தது முப்புரம்; இங்கு எரிந்தது இருப்புரம்; ஏன்-மூன்றாவது புரம் எரிவதற்கு முன்னர் ஜப்பான் அடிபணிந்தது. அதனாலே முப்புரமாகாது இருபுரமாயிற்று அணுவாற்றலின் நன்மைகள் விளைவிப்பதைப் பின்னர் விளக்குவேன்.

அணுவின் நுட்பம் : அணு மிகவும் நுட்பமான துகள். பேராற்றல் வாய்ந்த நுண்ணணுப் பெருக்கியால் உற்று நோக்க முயன்றாலும் அது நம் ஊனக் கண்ணுக்குப் புலனாகாது. அரை கோடி அணுக்களை அணிவகுத்து நிறுத்தினாலும் நாம் எழுதும்போது வைக்கும் முற்றுப்புள்ளியில் அடங்கிவிடும். எனினும் அறிவியலறிஞர்கள் மிகச் சிறிய அணுவின் அளவினையும் கணக்கிட்டுள்ளனர். ஓர் அங்குலத்தினை இருபத்தைந்து கோடிகளாகப் பங்கிட்டால் கிடைக்கும் அளவே அணுவின் குறுக்களவு ஆகும். பெரிய அணுவின் குறுக்களவு இதனைவிட இரண்டரை மடங்கு பெரியது. அஃதாவது ஓர் அங்குலத்தினைப் பத்து கோடியாகப் பங்கிட்டதில் ஒருபங்காகும்.

இதனை ஓர் எடுத்துக்காட்டால் விளக்குவேன். ஒரு திராட்சைப் பழத்திலுள்ள ஒவ்வோர் அணுவும் ஓர் அங்குல விட்டமுள்ள பந்துபோல் பெருக்க மடைந்ததாகக் கற்பனையில் கருதுவோம். அப்பொழுது அந்த திராட்சைப் பழம் நம் பூமியளவு உப்பிப் பெருக்கமடைந்து விடும். ஒரு சிறு துகளைப் பார்க்கவும் பெருக்காடியைத் தேடும் நமக்கு

16. திருவா. திருவுந்தியார் - 1, 2, 3.

அணு எப்படிப் புலனாகும்? ஆயினும் இன்றைய அறிவியலறிஞர்கள் அணுவின் எடை, அதன் அகலம், நீளம், உயரம், அமைப்பு, இனம், ஆக்கப்பாடு, அழிவாற்றல் முதலிய அனைத்தையும் ஆய்வகத்தில் ஆய்வுக் கருவிகளின் துணைகொண்டு அறுதியிட்டுள்ளனர். அணுவின் நுட்பம் முழுவதையும் அறிந்தால் இயற்கையின் இரகசியம் முழுவதையும் அறிந்து கொள்ள முடியும். இதனை முழுதும் அறிந்தவர் யார்? கற்றது கை மண் அளவுதான்; கல்லாதது உலக அளவு உள்ளது.

இன்றுவரையில் மனிதன் அணுவினைப்பற்றி அறிந்துள்ள நுட்பமான கருத்துகளை எண்ணிப் பார்த்தால் அவன் கண்ட உண்மையின் பெருமை, சென்ற வழியின் அருமை, ஆராய்ச்சியின் திறமை ஆகியவை எல்லாம் தெளிவாகும். மகிமா என்பது எண்வகைச் சித்திகளுள் ஒன்று; அது விருப்பம் போல் ஓர் உருவத்தைப் பகுக்கச் செய்யும் ஒருவகைப் பேராற்றல், அணுவினை அண்டமாக்கும் மகிமா சித்து விளையாடும் ஒரு சித்தரிடம் ஒரு நீரிய அணுவையும் (Hydrogen atom) சிறுவன் விளையாடும் ஒரு பந்தினையும் நல்கி சித்துவிளையாடச் செய்வதாகக் கற்பனை செய்து கொள்வோம். ஒருகையில் நீரிய அணுவையும், மற்றொரு கையில் பந்தையும் வைத்துக் கொண்டு சித்து விளையாடுகின்றார். இரண்டையும் விம்மிப் பெருகச் செய்து கொண்டே போகின்றார். என்ன ஆகும்? பந்து இவ்வுலக அளவு பெரியதாக விம்மித் தோன்றுங்கால் அணு சிறுவன் விளையாடும் பந்தளவு உப்பித் தோற்றமளிக்கும். பந்துக்கும் உலகுக்கும் எவ்வளவு வேற்றுமை! 'அணு அவ்வளவு நுட்பமானது. ஆனால் அதனைக் கொண்டுதான் அறிவியலறிஞர்கள் பண்டைய சித்தர்கள் போல், பந்தாட்டமும் கோலியாட்டமும் விளையாடுகின்றனர். எல்லா விளையாட்டுகளும் அவர்களது கற்பனையில்தான் நடைபெறுகின்றன.

அணுவின் நுட்பத்தை இன்னோர் எடுத்துக் காட்டாலும் விளக்கலாம். ஓர் அங்குல நீளம், ஓர் அங்குல அகலம், ஓர் அங்குல உயரம் உள்ள ஓர் இடத்தில் அடங்கிக் கிடக்கும் அணுத்திரளைகள் ஆறு இலட்சம் கோடி. இதனை எண்ணால் எழுதினால் 6 என்ற எண்ணைத் தொடர்ந்து 19

சுழிகள் (பூஜ்யம்) போடவேண்டும். சுருக்கி எழுதினால் 6×10^{19} என்று ஆகும். இதனை வினாடிக்கு ஓர் எண் வீதம் எண்ணினால் ஓராண்டில் ஒருவரால் எண்ணி முடியக் கூடியது. மூன்று கோடியே பதினைந்து இலட்சத்து முப்பத்து ஆறாயிரம். நாற்பது கோடி மக்களும் அந்த அணுக்களை எண்ணுவதில் ஈடுபட்டால் எண்ணி முடிய 5000 ஆண்டுகள் ஆகும். அவர்கள் கலியுகம் பிறந்ததிலிருந்து இந்த நூற்றாண்டு வரை எண்ணிக் கொண்டே இருக்க வேண்டும். இப்பொழுது அணுவின் நுட்பமும் எண்ணிக்கையின் பெருமையும் ஓரளவு நமக்குப் புலனாகும்.

அணு வகைகள் : அணு என்றால் என்ன? ஒரு பொருளை உடைத்துக் கொண்டே போனால் இறுதியில் எஞ்சி நிற்பது அணுத்திரளை; மூலக்கூறு (Molecule) என்றும் இதனை வழங்குவர். அணுத்திரளையையும் வேதியியல் மாற்றத்தால் உடைக்கலாம். அவ்வாறு உடைத்தால் மிஞ்சி நிற்பது அணு. இவ்வாறு அணு அணுவாகப் பிரிபவையே உலகத்தின் அடிப்படைப் பொருள்கள்; இவற்றை அடிப்பொருள்கள் அல்லது தனிமங்கள் (Elements) என்று வழங்குவர். பொருள்களை அணுஅணுவாக உடைத்தபொழுது இந்த உலகில் 92 வகையான பொருள்கள் இருக்கக் கண்டனர் அறிவியலறிஞர்கள். இந்த 92 வகைப் பொருள்களும் தம்மொடு தாமும் பிறிதுமாகச் சேர்ந்து அணுத் திரளைகளாகின்றன. இப்படிப்பட்ட சேர்க்கைப் பொருள்கள் (Compounds) இவ்வுலகில் ஏழு இலட்சத்துக்கு மேலும் உள்ளன என்று அவர்கள் கணக்கிட்டுள்ளனர். எனவே அணுக்களின் திரட்சியே அண்டங்களாகின்றது என்பது பெறப்படுகின்றது.

வழக்கிலுள்ள பொருட்கள்: இவ்வுலகிலுள்ள பொருள்களில் அடிப்படையானவை 92 என்று மேலே கண்டோம். எனினும், வழக்கிலுள்ளவை பன்னிரண்டுக்குமேல் இல்லை என்பதை அறிவியலறிஞர்கள் கணக்கிட்டுள்ளனர். இது வியப்பினும் வியப்பு. உலகிலுள்ள பொருள்களை 1000 கூறுகளாகப் பகுத்துக்கொண்டால் ஏறக்குறைய பாதி, அதாவது 492 பங்கு உயிரியம் (Oxygen). இந்த உயிரியம் காற்றில் ஐந்தில் ஒரு பங்கு; நீரில் ஒன்பதில் எட்டு பங்கு. இது கல்லிலும் காணப்படும் பொருளாகும். சிலிக்கன் என்பது 251 பங்கு; இது தரையில் நான்கில் ஒரு பங்கு. மணலெல்லாம்

கிலிக்கானோடு உயிரியம் சேர்ந்த சேர்க்கைப் பொருளாகும். அலுமினியம் 74 பங்கு. இது களிமண்ணில் அதிகமாகக் காணப் பெறுகின்றது. இரும்பு 47 பங்கு இஃது உயிரியத்தோடு சேர்க்கைப் பொருளாகக் கிடைக்கின்றது. கால்சியம் என்ற சுண்ணாம்புச் சத்து 34 பங்கு. சோடியம் என்ற பொருள் 24 பங்கு; இது சோற்றுப்பில் காணப்படும் பொருளாகும். பொட்டாசியம் 24 பங்கு; இஃது அபிரகம் (mica) முதலியவற்றில் உள்ளது. மக்னீஷியம் 19 பங்கு; இது கடல் நீரிலும் உண்டு. பெட்ரோமாக்ஸ் விளக்கில் திரியாக எரிவதற்கு வெள்ளைச்சல்லடை போல் உறையாகப் போடப் பெற்றிருப்பது இப்பொருளே. நீரியம் 9 பங்கு. இது நீரில் உள்ளது. நீரில் ஒன்பதில் ஒருபங்கு இப்பொருளே. டைட்டானியம் என்பது 6 பங்கு. இது மண்ணிலும், மணலிலும் காணக் கிடக்கின்றது. குளோரின் என்பது 2 பங்கு; இது சோடியத்துடன் சேர்ந்து சேர்க்கைப் பொருளாகக் கிடைக்கின்றது. பாஸ்வரம் ஒரு பங்கு; எருவிற்கு இன்றியமையாத பொருள் இது. இந்தப் பன்னிரண்டு பொருள்களே உலகில் 991 பங்கானால் மிகுந்து நிற்கும் 80 அடிப் பொருள்களும் (தனிமங்களும்) 9' பங்கு அளவே இருக்கக் காண்கிறோம்.

பெயரிடும் முறை : இவ்வுலகிலுள்ள மக்கள் பலர் என்றாலும் அவரைப் பலவிதமாகப் பெயரிட்டு வழங்குகின்றோம். செட்டிநாட்டில் முதல் எழுத்துகளைக் கொண்டு வழங்கும் முறை பெருவழக்காக இருந்து வருகின்றது. முத்தையனை 'மு' (மூனா) என்றும் தியாகராசனை 'தி' (தீனா) என்றும் சொக்கலிங்கத்தைச் 'சொ' (சோனா) என்றும் வழங்குவதைக் காணலாம். முதல் எழுத்தில் இரண்டு மூன்று பெயர்கள் தொடங்கினால் அவற்றை வேறுபடுத்தி அறிவதற்கு முதல் இரண்டு எழுத்துகளைச் சேர்த்து எழுதுவர். முருகப்பனை 'முரு' (மூனா ரூனா) என்றும், திருநாவுக்கரசை 'திரு' (தீனா ரூனா) என்றும் வழங்குவர். இது போன்ற ஒருமுறைதான் அணுக்களுக்குப் பெயரிடுவதிலும் மேற்கொள்ளப் பெறுகின்றது. கார்பனை (கரி) `C' என்றும் நைட்டிரஜனை 'N' என்றும் எழுதுவர். ஆனால் கால்சியத்தையும் நிக்கலையும் முறையே `Ca' என்றும் `Ni' என்றும் இரண்டு எழுத்துக்களைச் சேர்த்தே எழுதுவர்.

பண்டையோரின் வேதியல் அறிவு : ஆதியில் இயற்கையை ஆராயத் தொடங்கிய மனிதனுக்கு ஓர் உண்மை புலப்பட்டது. ஒன்றாய் இருந்த விதை பின் வேராய், அடிமரமாய், கிளையாய், கொம்பாய், கவடாய், இலையாய், பூவாய், காயாய் என்று பலவகையாய் மாறுதல் போலவே வித்தென அருவமாய் இருந்தவை மரம் என உருமாறியது என்று அவன் நினைத்தான். இக் கொள்கைக்குப் பரிணாமவாதம் என்று பெயர்; கூர்தல் அறம் (Theary of Evolution) என்று அருந்தமிழில் வழங்குவர். உலகில் எதனை அடிப்படை என்பது? மண் என்றனர் சிலர்; நீர் என்றனர் பிறர்; தீ என்றனர் ஒரு சாரார். காற்று என்றனர் பிறிதொரு சாரார். வேறு சிலர் வான் என்றனர். இந்த வாக்குச் சண்டையில் கலந்து கொள்ள அஞ்சிச் சிலர், தென்காசி வழக்காக, ஐந்தும் அடிப்படை என்றனர். இத்தகைய கொள்கையை வற்புறுத்தியவர் **அரிஸ்டாட்டில்** என்பார். **தொல்காப்பியரும்,**

> **நிலந்தீ நீர்வளி விசும்போ டைந்தும்**
> **கலந்த மயக்கம் உலகம்.**[17]

என்று கூறினர். இதனையே கம்பநாடரும்,

> **விலங்கிய பூதம் ஐந்தும் விகாரப் பாட்டின்**
> **வேறுபாடுற்ற வீக்கம்.**[18]

என்று கூறுவர். அரிஸ்டாட்டிலின் கொள்கைப்படி நான்கோ ஐந்தோ தனிப்பொருள்கள்; தனிமங்கள். மற்றவை யாவும் 'தனிமங்கள் பல வகையாகச் சேர்வதால் உண்டாகும் சேர்க்கைப் பொருள்கள். இப்படிக் கலப்பதைப் 'பஞ்சீகரணம்' என்று வேதாந்தம் கூறும். அவ்வாறு கலக்கும் பொருள்களை அறிவியலார் தனிமங்கள் என்று பேசுவர்.

தத்துவம் அறிவியலாதல் : பொருள்களை ஆக்கும் அடிப்படையான துகளே அணுவாகும். இந்த உலகமும் இதனையொத்த வேறு அண்டங்களும் அணுவினால் ஆகியவையே. பூக்கள் சேர்ந்து பூமாலையாதல் போல அணுக்கள் சேர்ந்து அண்டமாகின்றன. பழங்கால அணுவாதம் இதுதான். சமண மதம் பேசியது இந்த அணுக் கொள்கையையே. நியாயமதம், வைசேடிகமதம் என்ற

17. தொல். பொருள். மரபி - 91.
18. கம்பரா. சுந்தர. காண். காப்பு.

சமயங்களும் இதனையே சாற்றின. பஞ்சபூதங்களைப் பற்றிப் பேசினால் அவையும் அணுக்களே என்று வாதம் செய்யப் பெற்றது. அணுக் கொள்கையை வற்புறுத்திய வைசேடிக மதத் தலைவரான **கணாதருக்கு** '**அணுவிழுங்கியார்**' என்ற மற்றொரு பெயரும் வழங்கியமை ஈண்டுச் சிந்திக்கற்பாலது. மேலை நாட்டிலும் டெமாக்கிரீட்டஸ் என்பாரும் இக்கொள்கையையே முதன்முதலாக எடுத்துப் பேசினார் இவர்தாம் மேலைநாட்டு அணுக் கொள்கையின் தந்தையார். **எபிகுயூரிஸூம்** இக் கொள்கையினரே. **லூக்கிரீஷியஸ்** என்ற இலத்தீன் பாவாணர், அணுக்கொள்கையினையே '**இயற்கையின் இயல்பு**' என்று தம்முடைய தத்துவக் காப்பியத்தில் அமைத்துப் பாடியுள்ளார். அறிவியல் தோன்றியதும் அறிவியல் அறிஞர்கள் வேதியியல் நிகழ்ச்சிகளை விளக்குவதற்கு அணுக் கொள்கைளைப் பயன்படுத்தத் தொடங்கினர். அணுக் கொள்கை தத்துவநிலை யிலிருந்து அறிவியல் நிலைக்குத் திரும்பியதும் அது வியத்தகு மாற்றம் அடைந்தது. டால்ட்டன் காலத்தில் 'அணு அழியாதது, பிரியாதது, என்றும் உளதாவது' என்ற கொள்கை நிலவியது. நானும் கல்லூரி வாழ்க்கையில் இதைத்தான் படித்து மனப்பாடம் செய்து தேர்வும் எழுதினேன் (1934-36). ஆனால், இன்று அக்கொள்கை 'பொய்யாய், கனவாய், பழங்கதையாய் மெல்ல மெல்லப் போய்விட்டது.' **கம்பநாடன்** வாழ்ந்த காலத்திலேயே அணுவைக் கூறிட முடியும் என்ற கருத்து முகிழ்த்திருந்தது.[19]

> சாணிலும் உளன்ஓர் தன்மை
> அணுவினைச் சதகூறு இட்ட
> கோணினும் உளன்மா மேருக்
> குன்றினும் உளன்;இந் நின்ற
> தூணினும் உளன்;நீ சொன்ன
> சொல்லினும் உளன்;இத் தன்மை காணுதி"[20]

என்று இரணியனுக்குப் பிரகலாதன் கூறுவதாக அமைந்த பாடலில் இதனைக் காணலாம்.

19. இது தவறு. அணுவின் நூறு கூறில் என்பது பிரிவேயன்றி நவீன அறிவியல் கூறும் பிளத்தல் அன்று.
20. கம்பரா. யுத்த. இரணியன் வதைப் - 124.

அணுவின் அமைப்பு : இன்றைய அறிவியலறிஞர்கள் அணுவின் அமைப்பும் அண்டத்தின் அமைப்பும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கின்றன என்று ஆய்வுகளால் மெய்ப்பித்துக் காட்டியுள்ளனர். 'அண்டத்தில் போலத்தான் பிண்டத்திலும்' என்பது நமது நாட்டில் வழங்கிவரும் ஒரு பழமொழி. இந்தப் பழமொழியின் உண்மை அணு ஆராய்ச்சியில் புலனாவதை அறிந்து மகிழலாம்.

அண்டங்களின் அமைப்பைப் பற்றி நாம் அறிந்துள்ளதை நினைவூட்டிக் கொண்டால் அணுவின் அமைப்பு தெளிவாகப் புலனாகும். வானவெளியில் எண்ணற்ற அண்டங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட விதிகளின்படி இயங்கி வருகின்றன என்று அறிவியலறிஞாகள் கூறுவர். இதனைத்தான் மணிவாசகப் பெருமானும்,

அண்டப் பகுதியின் உண்டைப் பிறக்கம்
அளப்பருந் தன்மை வளப்பெருங் காட்சி
ஒன்றனுக் கொன்று நின்றெழில் பகரின்
நூற்றொரு கோடியின் மேற்பட விரிந்தன.[21]

என்று கூறிப் போந்தார் வானத்திலுள்ள கதிரவன் மண்டலத்தில் நாம் என்ன காண்கின்றோம்? நடுவில் கதிரவன் இருக்க அக்கோளைச் சுற்றிப் பலப்பல மண்டலங்களில் புதன், வெள்ளி, பூமி செவ்வாய், வியாழன், யுரேனஸ், நெப்டியூன், புளுட்டோ முதலிய கோள்கள் சுற்றிச் சுற்றி வருக்கின்றன. இந்தச் சதிரவ மண்டலத்தைப் போலத்தான் அணு மண்டலமும் அமைந்துள்ளது. அணுவின் நடுப்பகுதியைச் சுற்றிப் பல வட்டங்களில் வெவ்வேறு நிலைகளில் மின்துகள்கள் இடைவிடாது சுற்றிச் சுற்றி வருகின்றன. இதனைக் கருத்தில் கொண்டுதான் பாரதியாரும்,

இடையின்றி அணுக்கலெல்லாம் சுழலுமென
இயல்நூலார் இசைத்தல் கேட்டோம்[22]

21. கம்பரா. யுத்த. இரணியன் வதைப். 124.

22. பா.க. பாஞ். சப. செய் 206.

என்று கூறினார். அறிவியலறிஞர்கள் ஆராய்ந்து கண்ட உண்மையினைக் கவிஞர் பரஞ்சோதியார்,

> அண்டங்களெல்லாம் அணுவாக
> அணுக்கள் எல்லாம்
> அண்டங்க ளாகப் பெரிதாய்ச்சிறி
> தாயி னானும்
> அண்டங்க ளுள்ளும் புறம்புங்கரி
> யாயி னானும்
> அண்டங்கள ஈன்றாள் துணை என்பர்
> அறிந்த நல்லோர்.[23]

என்று பகர்வர். இதில் அறிவியல் அநுபவ இயலாக முகிழ்த்துள்ளமையைக் கண்டு மகிழலாம்.

உட்கரு : அணுவின் நடுப்பகுதியே உட்கரு (Nucleus) என்று வழங்கப்பெறும். இதில் நேர் மின்னூட்டம் பெற்ற புரோட்டான்களும், (Protons) மின்னூட்டம் அற்ற நீயுட்டரான்களும் (Neutrons) அடங்கியுள்ளன. இதனைச் சுற்றி எதிர்மின்னூட்டம் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் (Electrons) சுழன்று கொண்டுள்ளன. எலக்ட்ரான் நிறையற்றது எனக் கருதும் அளவுக்கு மிகவும் சிறியது; நுண்ணியது. அணுவின் நிறை முழுதும் அதன் உட்கருவில்தான் செறிந்துள்ளது. இதிலுள்ள மின்னூட்டம் உட்கருவிலுள்ள புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையை யொட்டி அதிகமாகும். புரோட்டான் எலக்ட்ரானை விட 1840 மடங்கு எடை மிக்கது. அணுவோ மின்னூட்டம் ஏற்படாது சம நிலையிலுள்ளது உட்கருவினைச் சுற்றிக் கோள்நிலையாகச் சுற்றிக் கொண்டிருக்கும் எலக்ட்ரான்கள் ஒன்றிலிருந்து படிப்படியாக 92 வரையிலும் உயர்ந்து கொண்டே போகின்றன. எனவே ஓர் அணுவில் எத்தனை புரோட்டான்கள் உள்ளனவோ அத்தனை எலக்ட்ரான்கள் இருக்கும். இவற்றை யொட்டியே அணுக்களின் வகையும் 92 என்றாகின்றது. அணுக்கள் பல வகையாகக் காணப் பெறுவதற்கு இந்த மின்னூட்ட வேறுபாடே காரணமாகும்.

23. திருவிளை. பாயிரம். செய். 4.

இந்த அணு மண்டலம் கதிரவ மண்டலத்தைப் போல் அமைந்துள்ளது என்பதை விளக்குவேன். அணுவின் உட்கருவைச் சூரியன் எனலாம். எலக்ட்ரான்களைப் பூமிக்கு ஒப்பிடலாம். கதிரவனைப் பூமி சுற்றி வருகின்றது. அது போலவே நேர்மின்னூட்டம் பெற்ற உட்கருவை எதிர் மின்னூட்டம் பெற்ற எலக்ட்ரானும் சுற்றி வருகின்றது. உட்கரு எலக்ட்ரானைக் கவர்வதில்லை. முன்னதில் பின்னது ஓடிப் பாய்வதில்லை. இதற்குக் காரணம் என்ன? கதிரவன் புவியைக் கவர்ச்சி விசை (Force of gravitation) என்ற ஆற்றலால் இழுக்கின்றான். ஆனால் பூமி சூரியனால் கவரப் படுவதில்லை. இதற்கு என்ன காரணமோ அதே காரணம்தான் உட்கருவால் எலக்ட்ரான் கவரப் பெறாததற்கும்.

பூமி சூரியனை இடைவிடாது சுற்றிக் கொண்டிருப்பதால் அந்தச் சுழற்சியின் பயனாக ஒருவித ஆற்றல் சூரியனுக்கு வெளிப்புறமாக வீசப் பெறுகின்றது. நாம் ஒரு கயிற்றின் ஒரு முனையில் சாவி ஒன்றினைக் கட்டி விரலில் கயிற்றின் மற்றொரு முனையினை அமைத்துச் சுற்றும்போது சாவி விரலை இழுப்பது போன்ற ஒருவித ஆற்றலை உணர்கின்றோமன்றோ? அதுபோலவே. இடையன் ஒருவன் ஒரு கன்றுக் குட்டியைக் கயிறு ஒன்றால் கட்டிக் கொண்டிருக்கும்போது கன்றுக் குட்டி இழுத்துக் கொண்டே அவனைச் சுற்றிவரும்போது ஒருவித இழுவிசையை உணர்கின்றான் அல்லவா? இவ்வாறு சுழற்சியால் உண்டாகும் ஆற்றலைப் புறமுக ஆற்றல் (Centrifugal Force) என்று வழங்குவர். இதனை மையம் விட்டோடும் விசை என்று வழங்குவதும் உண்டு. இந்த ஆற்றல்தான் சாவியை வெளியில் தள்ளுகின்றது. சாவிவெளியில் சென்று விடாதபடி கயிறு இழுத்து நிற்கின்றது.

அங்ஙனமே கன்றுக்குட்டியும் இடையனை விட்டு வெளியி ஓடாதபடி கயிறு இழுத்து நிற்கின்றது. அதுவோலவே பூமி சூழலும்பொழுது அது புறத்தே எறியப் பெறுகின்றது. கதிரவன் அது வெளியில் சென்று விடாதபடி

இழுக்கின்றான். இந்த இரண்டு வித ஆற்றல்களுக்கும் இடையில் பூமி இருந்த இடத்திலேயே தன் வட்ட வழியை விட்டுப் பிறழ்ந்து போகாமல் சுழன்று வருகின்றது. அங்ஙனமே அணுவிலுள்ள எலக்ட்ரானும் தன் வட்டத்தில் சுற்றி வருங்கால் புறமுக ஆற்றலால் வெளியே தள்ளப் பெறும்பொழுது உட்கருவின் அகமுகக் கவர்ச்சி அதனை உள்ளுக்கிழுப்பதால் அது சமநிலையில் நின்று தன் வட்டவழியே சுழன்று செல்லுகின்றது. அதனால் அது உட்கருவில் சென்று விழுவதில்லை. அணுவின் உட்கருவைச் சுற்றி ஓடும் எலக்ட்ரான்களைக் கோள்நிலை எலக்ட்ரான்கள் (Planetory electrons) என்று வழங்குவர்.

அணுவாற்றல் காரணமாகப் பெரிதும் நம் கவனத்தைக் கவர்வது யுரேனியம். அதன் அணு எடை (Atomic weight) மிக அதிகமானது. ஆவர்த்தன அட்டவணையில் (Periodic table) இயற்கையாகக் கிடைக்கும் அணுக்களில் இதுவே இறுதியில் உள்ளது. யுரேனியத்தை விட அதிக அணு எடையுள்ள தனிமங்களை இன்று செயற்கை முறையில் படைத்துள்ளனர். அவை யுரேனியத்தை அடுத்தபடி தொடர்ந்து அமைகின்றன.

யுரேனியம் - 235 என்பதன் பொருள் என்ன? யுரேனியத்தின் அணு அமைப்பில் 92 புரோட்டான்களும் 143 நியுட்ரான்களும் கொண்ட உட்கரு உள்ளது. அதனைச் சுற்றி ஏழு வட்டங்களில் (ஒன்றன்பின் ஒன்றாக அமையாமல் பல்வேறு திசைகளில்) அமைந்துள்ளன எலக்ட்ரான்கள். இவை உட்கருவில் உள்ள 92 புரோட்டான்களுக்குச் சமமான எண்ணிக்கையில், அதாவது 92 ஆக அமைந்துள்ளன. இவற்றின் அமைப்பும் ஓர் ஒழுங்கில்தான் உள்ளது.

இதனை ஓர் இருப்பூர்தி வண்டியில் முதல், இரண்டு மூன்றாம் வகுப்புப் பெட்டிகளில் இடவசதிகள் இருப்பதுபோல், உட்கருவைச் சுற்றியுள்ள வட்டங்களில் எலக்ட்ரான்கள் அமைந்துள்ளன. இந்த வட்டங்கள் வெவ்வேறு தூரங்களில் அமைந்துள்ளன. உட்கருவிற்கு அருகிலுள்ள மண்டலத்தில் இரண்டு எலக்ட்ரான்கள்

இருக்கக் கூடும். இருப்பூர்தியில் முதல் வகுப்புப் பெட்டியில் இரண்டு பேர் அமர்வதற்கு ஏற்றபடி வசதிகள் அமைந்திருக்கும். அந்தப் பெட்டியில் ஒருவர் ஏறிக் கொள்ளலாம்; அல்லது இருவர் அமரலாம். அதற்கு மேல் இருக்கக் கூடாது. மூன்றாவதாக ஒருவர் வந்தால் அவர் வேறொரு பெட்டியில்தான் போய்தான் ஏற வேண்டும். அணுவில் . அம்முறையில் அமைந்த இரண்டாவது மண்டலத்தில் இருப்பூர்தியில் இரண்டாம் வகுப்புப் பெட்டியில் எட்டுபேர் இருப்பதற்கு இடம் இருப்பது போலவே, எட்டு எலக்ட்ரான்கள் இருக்கக் கூடும். அதற்கு அடுத்த மூன்றாவது சுற்றிலும், சில மூன்றாம் வகுப்புப் பெட்டியிலிருப்பது போல் (Reserved) எட்டு எலக்ட்ரான்களுக்கு மேல் இருக்க முடியாது. ஆனால் ஏனைய சுற்றுகளிலெல்லாம் மூன்றாம் வகுப்புப் பெட்டிகளில் திருவிழாக் காலங்களில் மக்கள் கணக்கிற்குமேல் ஏறிச் செல்வதைப் போல எட்டு எலக்ட்ரான்களுக்கு மேலும் இருக்கலாம்.

இதையே இன்னோர் எடுத்துக்காட்டாலும் விளக்கலாம். கோயிலின் கருவறையில் பெருந்தெய்வம் அமர்ந்திருக்கும். அதைச் சுற்றி, சிறிதான முதல் பிராகாரத்தில் (சுற்று வழியில்) இரண்டொரு தெய்வத் திருமேனிகள் இருக்கும் அதற்கு அடுத்த பிராகாரத்தில் சில தெய்வத் திருமேனிகள் இருக்கக் கூடும். அதற்கடுத்த பிராகாரத்திலும் அவ்வாறே இருக்கும். வெளிப் பிராகாரத்திலோ பல தெய்வத் திருமேனிகள் வைத்திருக்கக் காணலாம். அணுவின் அமைப்பிலும் இவ்வாறே எலக்ட்ரான்கள் பல சுற்றுகளில் அமைந்துள்ளன.

எலக்ட்ரான்களின் அமைப்பு : எலக்ட்ரான்கள் பல வட்டங்களில் அமைந்திருப்பது ஓர் ஒழுங்கு முறையில்தான் இருக்கும். இந்த மண்டலக் கணக்கை விளக்கும் முதல் வட்டத்தில் 2 எலக்ட்ரான்கள் உள்ளன. இரண்டாவது வட்டம் 8 எலக்ட்ரான்களைக் கொள்ளும். அடுத்த வட்டமும் (மூன்றாவது) வட்டமும் இங்ஙனமே 8

எலக்ட்ரான்களைத்தான் கொள்ளும். நான்காவது ஐந்தாவது வட்டங்கள் ஒவ்வொன்றும் 18 எலக்ட்ரான்களைக் கொள்ளும். ஆறாவது ஏழாவது ஒவ்வொன்றும் 32 எலக்ட்ரான்களைக் கொள்ளும். இந்த எண் வரிசைகளில் ஒருவித பொருத்தமும் உண்டு.

$$(1 \times 1)\ 2 = 2.1^2 = 2$$

$$(2 \times 2)\ 2 = 2.2^2 = 8$$

$$(3 \times 3)\ 2 = 2.3^2 = 18$$

$$(4 \times 4)\ 2 = 2.4^2 = 32$$

இவற்றில் நாம் காண்பது : *1, 2, 3, 4* என்ற நான்கின் மடக்கெண்களை (Squares) இரண்டால் பெருக்கிய தொகையாக இவை வருகின்றன. இந்த வட்டங்களில் முதல் நான்கு வட்டங்கள் முழுதும் நிரம்பியுள்ளன. ஐந்து, ஆறு, ஏழு வட்டங்கள் கனமுள்ள அணுக்கள் வரும் வட்டங்களாகும். இவை முழுதும் நிரம்பியிருப்பதில்லை. இந்த மேல்நிலை வட்டங்களில் வெளிப்புறத்தில் இருக்கும் மண்டலம் இவண் காட்டிய கணக்குப்படி 18 அல்லது 32 எலக்ட்ரான்கள் கொண்டு விளங்கவேண்டும் என்று இருந்தாலும், எந்த வெளிப்புற வட்டத்திலும் 8 எலக்ட்ரான்களுக்கு மேல் இருப்பதில்லை.

வேதிஇயல்பு : ஒரு பொருளின் வேதிஇயல்பு இந்த வெளிப்புற வட்டத்தினைக் கொண்டுதான் அறுதியிடப் பெறுகின்றது. ஓர் அணுவின் வெளிப்பு வட்டத்திலுள்ள எலக்ட்ரான்கள் மற்றோர் அணுவின் வெளிப்புற வட்டத்திலுள்ள எலக்ட்ரான்களுடன் சேர்ந்து ஒருவட்டம்போல் நிற்பதுதான் வேதியியல்பு என்பது. எடுத்துக்காட்டாக சோடிய அணுவிலுள்ள எலக்ட்ரான்கள் 2 + 8 + 1 என்ற முறையில் மூன்று அடுக்குகளில் அமைந்துள்ளன. குளோரின் அணுவிலுள்ள 17 எலக்ட்ரான்கள் 2 + 8 + 7 என்ற முறையில் அமைந்துள்ளன. சோடிய அணுவின் மூன்றாவது சுற்றில் (புறவட்டத்தில்) ஓர்

எலக்ட்ரானும் குளோரின் அணுவின் மூன்றாவது சுற்றில் (புற வட்டத்தில்) ஏழு எலக்ட்ரான்களும் சுற்றி வருகின்றன. குறைநிலையிலுள்ள இந்த ஏழும் ஒன்றும் ஒன்றாகக் கூடிச் சேர்ந்ததும் எட்டாகிவிடும்; புறத்தின் வட்டமும் நிறைந்து விடும். இந்நிலையில் புறநிலை வட்டமும், மறைகின்றது. நமக்குக் கிடைப்பது சோற்றுப்பு (NaCl). இரண்டு நச்சுப் பொருள்கள் சேர்ந்து ஓர் அருமையான உண்ணும் பொருளாக அமைகின்றது. இறைவனது படைப்பில் கடல் நீரில் உள்ளதும், பூமியின் அடியில் வெட்டியெடுக்கப் பெறுவதுமான இந்துப்பும் (Rock salt) நாம் உண்ணும் சோற்றுப்பேயாகும். நாம் உண்ணும் சோற்றுப்பில் அயோடின் சேர்க்கப்பெற்ற Iodised salt (crystal) என்று விற்கப் பெறுவதை அறிகின்றோம். இது தொண்டைக் கழலை நோய் வராமல் தடுக்கின்றது.

உட்கருவின் பிணைப்பாற்றல் : அணுபற்றி நாம் அறிந்து கொள்ள வேண்டிய முக்கியமான செய்தி இது. எல்லா வகை அணுக்களின் உட்கருக்களும் புரோட்டான், நியூட்ரான் என்ற இரண்டு வகைத் துணுக்குகளால்தான் அமைந்துள்ளன. உட்கருவின் செறிவும் எம்மருங்கும் ஒரே படித்தாகவே (Homogeneus) உள்ளது. இந்த துணுக்குகள் மிக இறுக்கமாகப் பிணைக்கப்பெற்றுள்ளன. நாம் அறிந்த ஆற்றல்கள் எல்லாவற்றிலும் இவை பிணைந்திருக்கும் ஆற்றல்கள் மிகப் பெரியவை. இந்த ஆற்றலை உட்கருவின் பிணைப்பாற்றல் (Binding force fo the nucleus) என்று வழங்குவர். அணுக்களிலுள்ள எலக்ட்ரான்களுக்கும் அவற்றின் உட்கருக்களுக்கும் இடையிலுள்ள மின்னாற்றலை விட இவ்வாற்றல் பத்து இலட்சம் மடங்கு பெரிது; வன்மையும் வாய்ந்தது. இதுவே அணுவாற்றல் (Atomic energy). இது பற்றிய நுண்ணிய விளக்கத்திற்கு போகப் போவதில்லை. அஃது அறிவியலறிஞர்களின் பிரதேசம்.

உட்கருவில் அணுத்துணுக்குகள் பிணைவதற்கு ஆற்றல் தேவைப்படும். அவ்வாறு பிணைவதற்கு பயன்பட்ட ஆற்றலை வெளிப்படுத்துவதில் மேற்கொண்ட முயற்சியே

அணுவாற்றலை வெளிப்படுத்தும் முயற்சியாகும். இதனை இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகளால் விளக்கலாம்.

(1) இரண்டு தாள்களை ஒட்டுவதற்குத் திரவமாகக் கரைத்த கோந்து பயன்படுகின்றது. ஈரம் காய்ந்ததும் அவை வன்மையாக ஒட்டிக் கொள்ளுகின்றன. அந்த இரண்டு தாள்களை மீண்டும் பிரிக்க வேண்டுமாயின் அவற்றை நனைத்தாக வேண்டும். அஃதாவது ஆவி உருவத்தில் அவற்றினின்றும் அகன்ற நீரை மீண்டும் அத்தாள்கட்கு அளித்தாக வேண்டும். அவற்றை நனைப்பதற்கு வேண்டிய மிகக் குறைந்த அளவு நீரே அவ்விரண்டு தாள்களையும் ஒட்டுவதற்குப் பயன்பட்ட ஆற்றல் என்று உத்தேசமாகக் கூறலாம். இந்த அளவு நீர்தான் கோந்து தாள்களை ஒட்டினபோது ஆவியாக மாறிற்று.

(2) கந்துக் கடைக் கந்தசாமி செட்டியார் நகையை அடமானமாக வாங்கிடக் கொண்டு கடனாகப் பணம் தருகின்றார். செட்டியாரையும் நகையையும் பிரிக்க வேண்டுமானால் கடனாக வாங்கிய தொகை முழுவதையும் திரும்பக் கொடுத்துவிட வேண்டும். எவ்வளவுக்கெவ்வளவு அவர் கொடுத்த தொகை - அஃதாவது அவர்தம் கையைவிட்டுச் சென்ற தொகை பெரிதாக இருக்கின்றதோ அவ்வளவுக்கவ்வளவு அவர்தம் கைக்கு வந்து சேர்ந்த தொகையை விடாப்பிடியாகப் பிடித்துக் கொண்டிருப்பார். இங்கே செட்டியாரையும் நகையையும் பிணைத்த ஆற்றல் பணம்.

இங்ஙனமே அணுவின் உட்கருவில் துணுக்குகளைப் பிணைத்த ஆற்றல்தான் அணுகுண்டின் திருவிளையாடலில் பங்கு கொண்டது. இந்த ஆற்றல் அணுவின் உள்ளிருந்து, அஃதாவது உட்கருவிலிருந்து, வெளிப்படுகின்றது. இந்த ஆற்றலை உட்கரு ஆற்றல் (Nuclear energy) என்று வழங்குவதான் பொருத்தம். முதலில் மக்கள் அதனை அணுவாற்றல் (Atomic energy) என்று தவறாக வழங்கிவிட்டனர். அப்பெயரே வழக்கத்திலும் வந்து விட்டது.

இப்புதிய ஆற்றல் மெக்சிகோ பாலைவனத்தில், மணல் வெளியில், முதன்முதலாக வெளிப்படுத்தப் பெற்றது; மக்கள் அதன் அளவற்ற வன்மையை அறிந்தனர். 1945ஆம் ஆண்டு ஜூலை 16ஆம் நாள்[24] இச் சோதனை நடைபெற்றது. பல டன் எடையுள்ளதும் ஆறரை படைசால் (Furlong) குறுக்களவுள்ளதுமான எஃகுக் கோபுரத்தின்மீது அணுகுண்டை வீழ்த்திய சரவ சம்ஹாரத்தின் ஒத்திகையை நடத்தினர் அமெரிக்கர். விளைவு என்ன? எஃகுக் கோபுரம் பொடிப் பொடியாய்ப் போய் காற்றில் பறந்து விட்டது. மணல் உருகிப் பெரிய '**கண்ணாடி ஊத்தப்பமாக**' மாறிவிட்டது. அதே ஆண்டு ஆகஸ்டு 6ஆம் நாள் ஹிரோஷிமாவிலும், மூன்று நாட்கள் கழித்து நாகசாகியிலும் இந்த ஊழிக் கூத்து நடைபெற்றது. இந்த உலகத்தின் தலை எழுத்து அணுகுண்டில் அடங்கி யுள்ளது என்பதை நாம் இப்போது அறிகின்றோம். அண்மையில் நம் நாடுகூட அணுகுண்டு சோதனை நடத்தியதும் அதன் விளைவாக அமெரிக்க இந்தியாவுக்கு விளைவித்த பொருளாதாரத்தடையையும் அதனால் கிளம்பிய அரசியல் புழுதிகளையும் கண்டோம்.

அணுவைப் பிளத்தல் : அணுகுண்டில் பயன்படும் பொருள்கள் யு-235ம் புளூட்டோனியமும். முன்னது யு-238-லிருந்து பெருஞ்செலவில் தூய்மைப் படுத்தப் பெற்றது. பின்னது செயற்கை முறையில் தயாரானது. யு-235 போன்ற அணுவைப் பிளத்தல் எளிய செயலன்று. ஏனெனில் உட்கருவைப் பிணைத்துக் கொண்டிருக்கும் அற்புத விசை அளவற்றது; நம்முடைய கற்பனைக்கும் அப்பாற்பட்ட வலிவுடையது. இதைத் தவிர, கருவினைச் சுற்றி '**சக்கர வியூகங்கள்**' போன்ற பாதுகாப்பு முறைகள் பல மடங்குகளில் (யுரேனிய அணுவில் ஏழு மண்டலங்களில்) அமைந்துள்ளன. யுரேனிய அணுவைப் பிளக்க வேண்டுமானால் இந்த ஏழு சக்கர வியூகங்களையும் கடந்து சென்று உட்கருவினை

24. அப்போது நான் துறையூரில் (திருச்சி மாவட்டம்) பணியாற்றிக் கொண்டிருந்த காலம் அணு பற்றி வரும் செய்திகளைப் பேரார்வத்துடன் படித்து வந்த காலம்.

அடைதல் வேண்டும். வயிரத்தை வாள் கொண்டு அறுப்பது போலவே, அணுவும் அணுவின் பகுதியாகவுள்ள நியூட்ரான்களை எய்பொருளாக (அணுரவைகளாக)க் கொண்டு பிளக்கப் பெறுகின்றது. கர்ணனிடமிருந்த அரவக்கணை வில்லில் வைத்துப் பெருவேகத்துடன் எய்யப் பெற்றது போலவே இந்த அணுரவைகளும் சுழலினி (Cyclotron) போன்ற அணுச் சிதைக்கும் கருவிகளில் (Atom smashers) வைத்து அணு என்ற இலக்கை நோக்கி எய்யப் பெறுகின்றன.

அணுவின் உள்ளமைப்பில் பெரும்பகுதி குடுக்கைபோல் வெற்றிடமாக உள்ளது பற்றி ஒரு விளக்கம். ஓர் அணுவின் அளவினைப் பெரிதாக்கி அதன் பரப்பை இருபது மீட்டர் விட்டமுள்ள வட்டத்தில் குறிப்பிட்டால், அப்பொழுது ஒரு மில்லி மீட்டரில் பத்தில் ஒரு பங்கு ஒரு மையப் புள்ளியே அதன் உட்கருவினைக் குறிக்கும்; இங்கு அணு முழுதும் ஒரு குடுக்கை போல் இருக்கும். மகிமா சித்தர் ஒருவர் ஒரு துளி நீரை உலகம் அளவு விம்மிப் பெரிதாகச் செய்யுமுடியுமானால், அதிலுள்ள ஒவ்வொரு அணுவும் ஒரு மீட்டர் குறுக்களவுடையதாக இருக்கும். அப்பொழுதும் கருவின் குறுக்களவு ஒரு மில்லி மீட்டரில் நூறில் ஒரு பங்குதான் இருக்கும். அதே சித்தர் ஒரு நீரிய அணுவினை 600 மைல் குறுக்களவுள்ள (300 மைல் ஆரையுள்ள) கோளம் போல் விம்மி உப்பச் செய்தால் அதன் நடுவில் உள்ள புரோட்டான் உரு பட்டாணி அளவு கிடக்கக் காணலாம். எலக்ட்ரானோ இதனினும் மிகப் பெரியதாய் 30 அடி குறுக்களவுள்ள பெரிய உருண்டையாய்க் கோளத்தின் விளிம்பில் கிடக்கும். எனவே, அணுமுழுவதும் பெரும்பாலும் காலியிடமே நிறைந்துள்ளது; எல்லாம் வெட்டவெளியாய்க் கிடக்கின்றது. கதிரவனுக்கும் கோள்கட்கும் இடையில் வெட்டவெளி இருப்பது போலவே அணுவிலும் உட்கருவிற்கும் எலக்ட்ரான்களுக்கும் இடையில் எல்லாம் வெட்டவெளியாகும். எடை முழுவதும் கதிரவனிடம் இருப்பது போலவே, அணுவிலும் எடை முழுவதும்

உட்கருவிலே அடங்கிக் கிடக்கின்றது. ஓர் அணுவைத் துளைத்து அதன் உள்ளே பறந்து செல்லக் கூடுமானால் அவர் எலக்ட்ரானையோ உட்கருவினையோ அடிக்கடி சந்திக்க இயலாது. இதனால்தான் உட்கருவினைத் தாக்கிச் சிதைக்க முயலுங்கால் தாக்கச் செல்லும் பொருள்கள் அணுரவைகள் - கருவில் படாமல் ஓடிப் போகின்றன.

தொடர்நிலை விளைவு *(Chain reaction)*: யு-235 இன் கருவினை ஒரு நியூட்ரான் கொண்டு தாக்கினால் அஃது என்ன ஆகும்? அது சிதையும்; ஆற்றலும் வெளிப்படும். ஓர் உட்கரு சிதைவுற்றால் 200 மில்லியன் எலக்ட்ரான் வோல்ட்டு ஆற்றல் வெளிவரும் அஃதாவது ஓர் எலக்ட்ரான் ஒருவோல்ட்டு மின் அழுத்த வேற்றுமையில் செல்லுங்கால் பெறும் ஆற்றலின் அளவு. எவ்வளவு **ஆற்றல் வெளிவரும்** என்பதைக் கண்டறிய **ஐன்ஸ்டின்** கூறிய மந்திரம் பயன்படுகின்றது. அம்மந்திரம் $E = mc^2$. இந்தச் சமன்பாட்டின்படி ஆற்றலைப் பெற ஒரு மணித்துளியில் ஒருபிடி மண்ணை ஆற்றலாக மாற்றும் உலையை *(Furnace)* அமைக்க முடிந்தால் அதிலிருந்து சுமார் பதினாயிரம் கோடி குதிரைத்திறன்[25] அளவுள்ள ஆற்றலைப் பெறலாம். இது தற்சமயம் நம் நாட்டில் எல்லா வழியிலும் பெறப்படும் மொத்த மின்சார ஆற்றலின் அளவைக்காட்டிலும் பதினாயிரம் மடங்கிற்கு மேல் அதிகம்.

ஆற்றலின் அளவு : ஐன்ஸ்டின் கணக்குப்படி ஒரு கிராம் பொருண்மையுள்ள யு-235-லிருந்து எவ்வளவு ஆற்றல் வருகின்றது என்பதைக் காண்போம். ஐன்ஸ்டினின் வாய்பாட்டின்படி $E = (1 \times 3^{10})^2 = 9 \times 10^{20}$ ஆகும். இதனை வெப்ப ஆற்றல் கணக்கில் நன்கு தெளிவாக விளக்கலாம்.

25. குதிரைத் திறன் - *Horse power* திறமை வாய்ந்த குதிரைகள் வேலை செய்யும் திறனின் சராசரியை அளவிட்டுக் கண்டது. 650 இராத்தல் உள்ள பொருளை ஒரு விநாடி நேரத்தில் ஓர் அடி உயரம் தக்கக் கூடிய திறன். இது 746 வாட்டுக்குச் *(Watt)* சமம். ஆகவே ஒரு கிலோ வாட் என்பது சுமார் 1 1/3 குதிரைத் திறன்.

'ஒரு கிராம் நீரை வெப்பமானியில் ஒரு சுழி (Degree) அளவு சூடேற்றினால் தேவையாகும் வெப்பத்தைக் கனலி (Colorie) என்று குறிப்பிடுவர். 9×10^{20} என்று மேலேகண்ட ஆற்றல் இந்தக் கணக்கின்படி 2×10^{13} கனலியாகின்றது. இதுவும் வெறும் எண்ணாகத்தானே காணப் படுகின்றது என்று நினைக்கலாம். 2500 டன் நிலக்கரியை எரித்தலால் எவ்வளவு வெப்பம் வெளியாகுமோ அந்த அளவு வெப்பம் ஒரு கிராம் நிலக்கரியை அணுச்சிதைவு செய்தால் கிடைக்கும் என்று ஓரளவு இதனை விளக்கி வைக்கலாம்.

ஒரு நியூட்ரான் ஒரு யு-235இன் கருவினைத் தாக்கும்போது அது அக்கருவினுள் புதைந்து அதனை நிலையற்றதாகச் செய்து விடுகின்றது. ஒரு கிண்ணத்தின் நிறையவுள்ள கோலிகளின் மீது வெளியிலிருந்து ஒரு கோலி தாக்கினால் கிண்ணத்திலுள்ள கோலிகளில் அசைவு உண்டாகி ஒரு சில வெளியேறுவது போன்ற நிகழ்ச்சிதான் இது. இங்கு யுரேனிய அணு இரண்டாகப் பிரிந்து விடுகின்றது; அக்கருவிலிருந்து மூன்று நியூட்ரான்கள் வெளிப்படுகின்றன. இவை அருகிலுள்ள வேறு யுரேனிய அணுக்களைச் சிதைத்து அவற்றைப் பக்குவிடச் செய்யலாம். இந்த மூன்று நியுட்ரான்கள் அருகிலுள்ள அணுக்களைத் தாக்கி ஒன்பது நியூட்ரான்களை வெளிப்படுத்தும். இவை அருகிலுள்ள ஒன்பது யுரேனிய அணுக்களைத் தாக்கி இருபத்தேழு நியூட்ரான்களை வெளிப்படுத்தும். எனவே, ஒரு நியூட்ரானைக் கொண்டு துவக்கப்படும் இவ்விளைவு தொடர்ந்து நிகழ்ந்து கோடிக்கணக்கான யுரேனிய அணுக்களைப் பிளந்து ஏராளமான ஆற்றலை வெளிப்படுத்தும். அணுகுண்டில் நிகழ்வது இதுதான். ஒரு நொடியில் பலகோடி அணுக்களைச் சிதைத்து பேராற்றலை விளைவித்து பேரிழப்பை - பெரிய நாசத்தை வெளிப்படுத்துகின்றது. இந்தத் தொடர்நிலை விளைவை அடியிற்கண்ட எடுத்துக்காட்டுகளால் விளக்கலாம்.

(1) தொடர்நிலை விளைவு ஒரு நகரில் ஒரு வதந்தி பரவுவதை ஒத்துள்ளது. 1958இல்[26] முதுகுளத்தூரில் (இராமநாதபுர மாவட்டம்) நடைபெற்ற கலவரத்தை நாம் அறிவோம். முதுகுளத்தூர்ப் பகுதிகளில் வகுப்புக் கலவரம் நடைபெறப்போவதாக மதுரை மாநகரில் ஒரு அரசியல்வாதி ஒருவரிடம் கூறுவதாக வைத்துக் கொள்வோம்.[27] அதை அவர் மூவரிடம் கூறுகின்றார். அதை அவர்கள் உடனே ஒன்பது பேர்களிடம் கூறுகின்றனர். இவ்வகையில் வதந்தி பலரிடம் பரவி ஊரே அமர்க்களப்படும் நிலையினைக் கண்டோம். பல்கலைக் கழக பொறியியல் வினாத்தாள் வெளியானபோது இதே நிலைதான். இதைப் போலவே ஒரு நியூட்ரான் தொடங்கும் யுரேனியப் பிளவு எம்மருங்கும் பரவி மாபெரும் விளைவாக மாறுகின்றது. இதே விளைவினால் கட்டுக்கடங்காத ஆற்றல் வெளிப்படுகின்றது.

(2) இராமாயணத்தில் 'மூலபலவதை' நிகழ்ச்சியை நாம் அறிவோம். அண்டங்களிலுள்ள அரக்கர்கள் அனைவரும் இலங்கையில் வந்து திரளுகின்றனர். படையின் பெருக்கத்தைக் கண்டு தேவர்களும் அஞ்சுகின்றனர். இராமன் அம்பு மாரிகளைப் பெய்தும் அப்படை குறைவு படாமல் உள்ளது. உடனே '**காந்தர்வாஸ்திரம்**' என்னும் படையை ஏவுகின்றான் இராமன். அரக்கர்கள் சோகமடைகின்றனர். எம்மருங்கும் கணக்கில்லாத இராமர்கள் இருப்பதாக அவர்கள் எண்ணுகின்றனர். 'இராமன் ஒருவன்தான்' என்ற உணர்ச்சி மறைந்து விடுகின்றது. 'இங்கேயுளன், இங்குளன் இங்குளன்' என்று தம் அருகிலுள்ளவர்களை இராமன் என்று அரக்கர்கள் எண்ணி ஒருவரையொருவர் வெட்டி வீழ்த்திக் கொண்டு மடிகின்றனர். மூலபலம் ஒரு நொடிப்பொழுதில் (உண்மையில் 7½ மணிநேரத்தில்) அழிந்து படுகின்றது. இராமன் எய்த ஒரு தனி அம்பு மூலபலம் என்னும்

26. அப்போது நான் காரைக்குடியில் பணியாற்றின காலம். செய்தித் தாள்கள் வழியாக அறிந்தது.

27. இப்பொழுதும் நெல்லை குமரி. மாவட்டங்களில் இதே நிலைதான்.

பெரும்படையை அழிவதற்குக் காரணமாக இருந்ததுபோல, ஒரு யுரேனியக் கருவின்றும் வெளிப்பட்ட ஒரு நியூட்ரான் பல்லாயிரம் கோடி யுரேனிய அணுக்கள் சிதைந்து அழியக் காரணமாக உள்ளது.

சென்ற உலகப் பெரும் போரில் அணுவாற்றல் அழிவுக்காகவே பயன்படுத்தப் பெற்றது. இவ்வாற்றலை சமுதாய நலனுக்குப் பயன்படுத்தும் வழிகளை வகுக்க வேண்டும். தாருகவனத்து முனிவர்கள் அபிசார யாகத்திலிருந்து கிளப்பிவிட்ட கொல்களிறு, நச்சரவங்கள் முதலியவற்றை ஆலமுண்ட நீலகண்டன் பயன்படுத்திக் கொண்டது போல அறிவியலறிஞர்கள் சோதனைச் சாலையில் கண்டறிந்த அணுகுண்டின் ஆற்றல்களை மக்கள் வாழ்க்கையின் பொருட்டுப் பயன்படுத்திக் கொள்ளவேண்டும். அதற்கு அறச்சுரனை மிக்க நம் நாடுதான் வழிகாட்ட வேண்டும். அதுவே மன்பதை உய்ய மக்கள் நலத்துக்காக வகுத்துக் கொள்ள வேண்டிய வழி; புத்தர் காட்டிய பாதை.

மனித வாழ்வுக்கு அணுவாற்றல் : இதனைக் காண்பதற்கு முன் அணுபற்றிய சில அடிப்படைத் கருத்துகளை மனத்தில் இருத்த வேண்டும்.

ஐசோடோப்புகள் *(Isotopes)* : ஒரே வேதியியற் தனிமத்தின் பல்வேறு அணுவகைகள். 'ஐசோடோப்பு' என்பது ஐசோ (Iso) டோபாஸ் (topes) என்ற இரண்டு கிரேக்க சொற்கள் அடங்கிய சொல்லாகும். Iso என்பதற்கு ஒரே என்பது பொருள்; *topos* என்பது 'இடம்' (place) என்ற பொருளைத் தருவது. **பிரெடெரிக்** என்ற ஆங்கில அறிவியலறிஞர்தான் இப்பெயர் சூட்டினார். ஓரணுவில் இருக்க வேண்டிய விகிதத்திற்கு அதிகமாகவோ அல்லது குறைவாகவோ நியூட்ரான்கள் இருந்தால் அவை அத்தனிமத்தின் உட்கருப் பண்புகளை மாற்றுகின்றன; ஆனால், அதன் வேதியியற் பண்புகளை மாற்றுவதில்லை. இந்தச் சமன்பாட்டின்மை போதுமான அளவு இருந்தால் இந்த உட்கரு நிலையற்றதாகி

விடுகின்றது; அது நிலையான மாற்றநிலையை (Stable configuration) அடையும்வரை கதிர்வீசல் (Radiation) நடைபெற்றுக் கொண்டே இருக்கும்.

ஐசோடோப்புகளில் இருவகை உண்டு. அவற்றுள் ஒருவகை நிலைத்த தன்மையையுடையவை. இவற்றின் ஒருபகுதி சிதைந்தழிந்து நாளடைவில் நிலைத்த தன்மையை அடைகின்றது. மற்றொரு வகை நிலையற்றவை; இவற்றைக் கதிரியக்கமுள்ள ஐசோடோப்புகள் என்றும் வழங்குவர். கதிரியக்கமுள்ள தனிமங்களைத் தவிர ஏனைய இயற்கைத் தனிமங்கள் பெரும்பாலானவற்றிலும் முதல் வகையைக் காணலாம். இரண்டாம் வகையை இயற்கையில் காண்பது அரிது. அவை யுரேனியம் போன்ற கனமான தனிமங்களிடத்தில் மட்டிலும்தான் காணப்படும். செயற்கை முறையில் ஐசோடோப்புகளைக் கண்டறிந்த பிறகு இவ்வகை ஐசோடோப்புகள் எண்ணிக்கையில் உயர்ந்தன. இன்று வரை 100 தனிமங்களின் 1500 ஐசோடோப்புகளைக் கண்டறிந்துள்ளனர். அவற்றுள் 800-க்கு மேற்பட்டவை கதிரியக்கமுடையவை. இவை செயற்கைக் கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் என்று வழங்கப் பெறுகின்றன.

பண்புகள் : கதிரியக்கமுள்ள ஐசோடோப்புகளிடம் (1) சிதைந்தழிதல் (2) அரை வாழ்வு என்ற இரண்டு பண்புகள் காணப்பெறுகின்றது.

(1) சிதைந்தழிதல் : சிதைந்தழியுங்கால் துணுக்கு களையும் ஆற்றலையும் வெளியிட்ட வண்ணமுள்ளன. பெரும்பாலும் ஆற்றல் வெப்பமாகவே வெளிப் படுகின்றது. இவ்வெப்பம் கண்ணுக்குப் புலப்படாத ஆல்ஃபா, பீட்டா, காமா கதிர்களாக வெளிவருகின்றன. இவை அபாயகரமானவை; மானிட உடலுக்கு மிகப் பெருங்கேட்டை விளைவிக்கக் கூடியவை. எனவே, இவற்றைக் கையாள்பவர்கள் மிகக் கவனத்துடன் தம்மைப் பாதுகாத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

(2) அரைவாழ்வு (*Half - life*) : ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு கதிரியக்கத் தனிமம் படிப்படியாக நடைபெறும்

அணுச்சிதைவினால் அதன்பாதியளவு தேய்ந்து வருவதற்குத் தேவையான காலம் அரை - வாழ்வு எனப்படும். பல்வேறு தனிமங்களில் இஃது ஒரு விநாடியின் ஒரு பகுதியிலிருந்து பல்லாயிரக் கணக்கான ஆண்டுகள் வரையிலும் உள்ளது. எ.டு. ரேடியத்தின் அரை - வாழ்வு 1600 ஆண்டுகள். யுரேனியத்தின் அரை - வாழ்வு 4000 ஆண்டுக்ள். சில ஐசோடோப்புகளின் நிமிடக் கணக்கிலும் மணிக்கணக்கிலும் நாட்கணக்கிலும் அமைந்துள்ளன. எ.டு. ரேடியம்-சி 19-7 நிமிடங்கள்; நெப்டூனியம் 36 மணிகள்; பாஸ்வரம் - 17, 14 நாட்கள். இவை பல்வேறு வகைகளில் பயன்படுகின்றன.

ஐசோடோப்புகளின் பயன்கள் : *1.* **உயிரியல் துறையில்** அணுவாற்றல் பயன்படுவதைக் காண்போம். மானிட நலனில் அணுவாற்றலைக் கையாளும் முறைகளைக் கண்டறிவதில் மனிதன் தன் முழு முயற்சிகளையும் ஒரு முகப்படுத்தி வருகின்றான். அணுவாற்றல் அமைதிக் காலத்தில் எவ்வாறெல்லாம் பயன்படுகின்றது என்பதை அறிந்து கொள்வதும், அணுவாற்றலால் வெளிப்படும் கண்ணால் காணக் கூடாதனவும் ஆழ்ந்து துளைத்துச் செல்வனவுமான மறலிக் கதிர்களிலிருந்து (ஆல்ஃபா, பீட்டா, காமா கதிர்களிலிருந்து) பாதுகாத்துக் கொள்ளும் மனிதனுக்கு இன்றியமையாதனவாகின்றன.

பாதுகாப்பு முறைகள் : பாதுகாப்பு முறைகளை மனிதன் திடீரென ஒரு நாளில் கண்டறிந்து விடவில்லை. பல தொல்லைகளை அநுபவித்த பிறகு பாதுகாப்பு முறை மெதுவாகத்தான் வளர்ந்தது.

1. கி.பி. 1896இல்தான் புதிர்க் கதிர் விளைவித்த புண் என்ன என்பதை முதன்முதலில் கண்டனர். 1915 வரையிலும் புதிர் கதிர்கள் (X-rays) அபாயமுள்ளவை என்று பொதுவாக மக்கள் அறிந்திருந்தனரேயன்றி அதற்குமேல் திட்டமாக ஒன்றும் தெரிந்து கொள்ளவில்லை. பல அறிவியலறிஞர்கள் புதிர்க் கதிர்களும் ரேடியக் கதிர்களும் ஆழ்ந்து

பாய்ந்ததனால் மாண்டனர். முதலாம் உலகப் பெரும்போரில் பலர் மருத்துவ நிலையங்களில் புதிர்க் கதிர்களில் சிகிச்சை பெற்றபொழுது மரித்தனர்.

2. ரேடியத்தைப் பற்றி பலவிநோதமான கதைகளும் பரவ ஆரம்பித்தன. ரேடியம் உடலுக்குக் கிளர்ச்சி யூட்டுகின்றது என்பது போன்ற பல தவறான கருத்துகள் மக்களிடையே பரவின. மக்களும் அவற்றை நம்பத்தான் செய்தனர். எனவே, 1920இல் சிறிதளவு ரேடியம் கரைத்த நீர் 'அற்புத சர்வ-ரோக சஞ்சீவினி' என்று சொல்லி மிக அதிகமான விலைக்கு விற்க பெற்றது. வாங்கவும் பெற்றது. அறியா மக்கள் அதனை வாங்கிப் பருகிப் பரிதாபகரமாக மாண்டனர். அவர்கள் எலும்பு பற்றிய நோய்களால் பீடிக்கப் பெற்று வருந்தினர் என்பது வரலாறு.

3. அணுக்கதிர்கள் விளைவித்த கேடுபற்றிய வரலாறும் உண்டு. கடிகாரத்தின் முகம் இரவிலும் தெரிவதற்காக ரேடிய உப்பினைக் கொண்டு மணிகாட்டும் முட்களையும் எண்களையும் பூசி வைப்பதுண்டு. தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப் பெறும் உப்பு வர்ணத்தில் மிகச் சிறிய அளவு ரேடியம் இருக்கும். இத்தகைய வர்ணத்தை **நியூஜெர்சி** (அமெரிக்கா) என்ற நகரில் மயிரினாலான தூரிகைகளைக் கொண்டு எழுதிய பெண்கள் தூரிகைகள் கூறாக இருக்கும் பொருட்டு அவற்றை நாக்கிலுள்ள எச்சிலைத் தொட்டு உதடுகளில் வைத்துச் சுழற்றிக் கூர்மையாகச் செய்தனர். இப்படிச செய்ததனால் மிகமிக நுட்பமான அளவில் ரேடியம் அவர்கள் வாயின் வழியாக உடம்பினுள் சென்றது. ரேடியத்தின் அரை - வாழ்வு 1600 ஆண்டுகள் என்பது நமக்குத் தெரியும். அப்பெண்கள் விழுங்கிய ரேடியம் அளவில் சிறிதாயினும், நெடுகத் தொடர்ந்து எமனாகக் கதிர்களை வீசிக் கொண்டே இருக்கும். இதனால் அப்பெண்களின் உள்ளுறுப்புகள் தின்னப் பெற்று சித்திரவதைக்குள்ளாகி இறுதியில் மரித்தனர். அவர்கள் விழுங்கிய சிறுஅளவு ரேடியம் அவர்கள் எலும்பிலும் சேர்ந்து விட்டது. இவ்வாறு உயிழிந்த மங்கையர் நூற்றுக்கு

மேற்பட்டோர். இறந்த பெண்களின் எலும்புகள் ஆராய்சிக்காகச் சோதனைச் சாலைகளில் வைக்கப் பெற்றுள்ளன. இந்த எலும்புகள் அருகில் இன்றும் கைகர் எண் கருவிகளைக் கொண்டு சென்றால் 'கிலிக்' ஒலி கேட்கின்றது. ரேடியத்தைப் பற்றி முழு உண்மையை அறியாது அதனை மருத்துவ முறையில் பயன்படுத்தியபொழுது இத்தகைய கேடுகளே விளைந்தன.

வழி – துலக்கி முறை : உயிருள்ள பொருள்களின் ஆராய்ச்சியில் பயன்படுவது இம்முறை. இம்முறையினால் உயிர்ப் பிராணிகள் சாதாரணமாகப் பயன்படுத்தும் தனிமங்களின் கதிரியக்க வடிவங்களைக் கொண்டு இழைங்களைத் துளைத்துச் சென்றும், மிகச் சிக்கலான வேதியியல் மாற்றங்களை ஊடுருவிச் சென்றும் பார்க்க முடிகின்றது. கைகர் எண் கருவிகளைக் கொண்டும் கதிர்களால் பாதிக்கப் பெறும் ஒளிப்பட பிலிமைக் கொண்டும் கதிரியக்கத்தின் இருப்பிடத்தை அறிய முடியும். உடலிலுள்ள வேதியியற் பொருள்களின் செயலைக் கண்ணுறுவதற்கு மேற்கொள்ளப் பெறும் பல்வேறு ஆய்வுகளிலும் இந்த ஒரே கருவிதான் பயன்படுத்தப் பெற்று வருகின்றது. இந்த வழி - துலக்கி ஆராய்ச்சி, ஆராய்ச்சி உலகில் புதிய திருப்பத்தை உண்டாக்கியுள்ளது.

நமது உடலில் பலவேதியியல் விளைவுகள் நிகழ்கின்றன. மிகச் சிறிய அளவிலுள்ள பல தனிமங்கள் பல முக்கிய விளைவுகளில் பங்கு கொள்ளுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாகக் கரியைக் கூறலாம். நமது உடலில் கரி பல வேதியியற் கிரியைகளிலும் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது. உயிரணுக்களில் கரி இன்றியமையாத பொருளாகவுள்ளது. நமது உணவிலும், உடலிலிருந்து அகற்றப்பெறும் கழிவு பொருள்களிலும் கரி உள்ளது. ஆகவே கரியைக் கதிரியக்கமுடையதாகச் செய்து அதனை உடலில் செலுத்திப் பல உண்மைகளை அறியலாம். இன்சுலின் நீரிழிவு நோயினைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது என்பதை நாம் அறிவோம். இந்நோயை இடக்கர் அடக்கலாக **சருக்கரை நோய்'** என்று வழங்குகின்றனர்.

ஒருவர் உடலில் இன்சுலின் குறைவாகச் சுரந்தால் அவர் உடன் சருக்கரையைச் சரியாகப் பயன்படுத்த முடியாது. அமெரிக்காவில் ஒரு மருத்துவ நிலையத்தில் கதிரியக்கமுள்ள கரியமுலவாயு மண்டலத்தில் மொச்சைச் செடியை வளர்த்துக் கதிரியக்கமுள்ள சருக்கரையைத் தயாரித்தனர். இந்தச் சருக்கரையை இன்சுலினுடன் சேர்த்து அவற்றை நீரிழிவு நோயால் பீடிக்கப் பெற்றிருக்கும் எலிகளின் உடலில் செலுத்தி பல உண்மைகளைக் கண்டறிந்தனர். இன்சுலின் கிளைக்கோஜன் உற்பத்தித் திறனைப் பெருக்குகின்றது என்றும், சருக்கரையை எரிப்பதற்கும் அது பயன்படுகின்றது என்பதையும் அறிந்தனர். இன்று அறிவியல் ஆராய்ச்சியில் வழங்கும் பல முக்கிய முறைகளில் வழி - துலக்கி முறையும் ஒன்றாக - மிகச்சிறப்பாகத் திகழ்கின்றது.

2. மருத்துவத் துறையில் : உயிரியல் துறையிலும் மருத்துவத் துறையிலும் அணுவாற்றலைக் கையாளுங்கால் மிகவும் விழிப்பாக இருத்தல் வேண்டும். இந்த இரண்டு துறைகளிலும் பெருநன்மைகள் ஏற்பட வாய்ப்புகளும் உண்டு; உயிருக்கே ஊறுவிளைவிக்கக் கூடிய சந்தர்ப்பங்களும் ஏற்படலாம்.

(1) புற்றுநோய் : புற்று நோய் சிகிச்சையில் கதிரியக்க சோடியம் கோபால்ட் - 60, செசியம் - 137 போன்ற பொருள்கள் பயன்படுகின்றன.

கதிரியக்க - சோடியத்தைப் புற்று நோய் உள்ள இடத்தில் வைத்து விட்டால் அது விரைவாக பீட்டா கதிர்களை வெளியிட்டுப் புற்றை அழிக்கின்றது; புற்றை விளைவிக்கும் கிருமிகள் மடிந்து விடுகின்றன. கதிரியக்கச் சோடியத்தின் அரை - வாழ்வு பதினைந்து மணிநேரம்; இது விரைவில் கதிரியக்க இயல்பை இழந்து விடுவதால், உடலுக்குப் பின்விளைவுகள் ஏற்படுவதில்லை. ஆனால் இந்தச் செயற்கைப் பொருள் சமஎடையுள்ள ரேடியத்தைவிட பத்து இலட்சமடங்கு அதிகக் கிளர்ச்சியுள்ளது என்று கணக்கிடப் பெற்றுள்ளது. அன்றியும், சோடியத்திலிருந்து தோன்றும்

மக்னீசியம் என்ற தனிமமும் உடலில் எளிதில் கலந்துவிடும். மக்னீசிய உப்பு உடலுக்குக் கேடுவிளைவிப்பதில்லை. எனவே சிகிச்சை முடிந்தபிறகு இதனை உடலினிற்றும் வெளியே அகற்றத் தேவை இல்லை.

கோபால்ட் - 60ஐ இச்சிகிச்சையில் பயன்படுத்தும் முறையை 1951இல் கனடா நாட்டைச் சேர்ந்த அறிவியல் அறிஞர்கள் கண்டறிந்தனர். இதை அவர்கள் முதலில் கோபால்ட்டு குண்டு' (Cobolt bomb) என்று வழங்கினர். இதனை மிகப்பாதுகாப்பான முறையில் கையாண்டனர்; வெற்றியும் கண்டனர்.

செசியம் - 137 காமா கதிர்களை வெளியிடும் பக்குவிடும் பொருள்; நீண்ட அரை-வாழ்வைக் கொண்டது. இதுவும் புற்று நோய்ச் சிகிச்சையில் பயன்படுகின்றது.

கதிரியப் பொன்னும் (Radio - gold) புற்று நோய்ச் சிகிச்சைக்குப் பயன்படுத்தப் பெறுகின்றது. உடலின் குழிகளிலுள்ள புற்று நோய் இழையங்கள் அடிக்கடி அதிகமான பாய்மங்களை (Fluids) உற்பத்தி செய்கின்றன. இந்தக் குழிகளில் கதிரியக்கப் பொன்னைக் குத்தில் புகுத்தி விட்டால் அது புற்று நோய் அணுக்கள் வளராதிருக்கத் தடைசெய்கின்றது. குழிகளின் அணைச் சவ்விலுள்ள உயிரணுக்களின் சுரக்கும் செயலையும் குறைத்து விடுகின்றது. உடலில் மிக ஆழத்தில் வளரும் கழலையைக் குணப்படுத்தக் கதிரியக்கப் பொன் பயன்படுத்தப் பெறுகின்றது.

(2) தொண்டைக் கழலை நோய் : நமது உடலில் பல்வேறு பகுதிகளில் தூம்பிலாச் சுரப்பிகள் (Ductless glands) உள்ளன. இவற்றில் ஊறும் ஹார்மோன்கள்' என்னும் வேதியியற் சாறுகள் நமது உடலில் நிகழும் பலவித உயிரியல் விளைவுகளைக் கட்டுப் படுத்துகின்றன. நமது கண்டத்திலுள்ள சுரப்பியின் பெயர் தைராய்டு (Thyroid) என்பது. இதனைப் புரிசைச் சுரப்பி என்று வழங்குவர். இது செயற்படுவதில் கோளாறுகள் நிகழ்ந்தால் உடல் நலம்

பல்வேறு விதங்களில் கெடும். இதில் அயோடின் என்ற வேதியியற் பொருள் உள்ளது. இதன் சமனிலை பாதிக்கும்பொழுது கோளாறுகள் ஏற்படும். இந்தச் சீர்கேடான நிலையைச் சரிப்படுத்த அயோடின்-131 தரப்பெறுகின்றது. அஃது ஊசிமூலம் உடலில் குத்திப்புகுத்தப் பெறுகின்றது. உடலினுள்ளே சென்ற அயோடின் ஐசோடோப்புகள் காக்கைக் கூட்டில் வாழும் குயில்குஞ்சுகளைப் போல் புரிசைச் சுரப்பில் செறிந்து திரளுகின்றன. அவை வீசும் பீட்டா கதிர்கள் புரிசைச் சுரப்பியில் உள்ள சில இழையங்களை அழிக்கின்றன.

மட்டுக்கு மீறி சுறுசுறுப்பாக இயங்கும் (ஹைப்பர் தைராடிசம்) புரிசைச் சுரப்பி சாதாரண நிலைக்கு வந்துவிடுகின்றது. கதிரியக்க அயோடின் வீசும்கதிர்கள் சில இழையங்களை அழித்து இந்நிலைக்கு வரச் செய்கின்றன. தம்வேலை முடிந்ததும், கதிர்களும் நின்று போகின்றன. கதிரியக்க அயோடினும் பல்லைப்பிடுங்கின பாம்பைப்போல் தீங்கு செய்ய இயலாத நிலையை அடைந்து விடுகின்றது. பிணி நீங்கின நோயாளியும் உடல் நலத்துடன் என்றும் போலவே வாழ்ந்து வருகின்றான். இன்று கதிரியக்க அயோடின் வாய்வழியாகப் பானமாகவும் தரப்பெறுகின்றது.

(3) பாலிசைத்தீமியா *(Polycythemia)* : குருதியில் ஒரு கனமில்லி மீட்டருக்கு ஐம்பது இலட்சம் வீதம் இருக்க வேண்டிய சிவப்பு அணுக்களுக்கு மேல் (Red corpuscles) மிகுதியாக இவ்வணுக்கள் பெருகுவதால் இந்நோய் தோன்றுகின்றது. உடலில் சிவப்பு அணுக்கள் அதிகமாக இயற்றப் பெறுவதைத் தடுப்பதற்குப் பாஸ்வரம் - 32 பயன்படுத்தப் பெறுகின்றது. நாம் உண்ணும் உணவிலுள்ள பாஸ்வரம் உடலில் குருதியை இயற்றும் பகுதிகளுக்கு - அஃதாவது எலும்பு மச்சை (Bone marrow) மண்ணீரல் (Spleen), நிணநீர்ச் சுரப்பிகள் (Lymphatic glands) ஆகியவற்றிற்கு - நேரே செல்லுகின்றது. கதிரியக்கப் பாஸ்வரமும் (ஐசோடோப்பு) இப்பகுதிகளையே நாடிச்

செல்லுகின்றது. அவை அங்குள்ள குருதிச் சிவப்பு அணுக்களைச் சரமாரியாகத் தாக்கிச் சிதைக்கின்றன. இதனால் குருதியிலுள்ள சிவப்பு அணுக்களின் அளவு குறைந்து மெதுவாக சீரான விகிதத்திற்கு வந்து விடுகின்றது. இதனால் நோயாளியின் உடல் நலமும் சீராகின்றது. குருதியில் ஏற்படும் வேறு கோளாறுகளும் இதனால் குணமடைகின்றன.

(4) லூக்கிமியா *(Leukemia)*: இது பாலிசைமீயாவை விட மிகவும் கொடுமையானது. குருதியில் மட்டுக்கு மீறிய வெள்ளையணுக்கள் *(White corpuscles)* உண்டானால் இந்நோய் தலைகாட்டுகின்றது. இந்நோய் ஏற்படுதற்குக் காரணம் தெரியவில்லை. தக்க முறையில் சிகிச்சை செய்து கொண்டே வந்தால் நோயாளிகள் பல ஆண்டுகள் செளகர்யமாக வாழலாம். ஆயினும், இந்நோய் இறப்பில்தான் கொண்டு செலுத்தும்.

(5) அழுகு புண் : அழுகு புண் என்பது அறுவை சிகிச்சை மருத்துவம் அடிக்கடிக் காணும் ஒரு நோய். இந்நோய் குருதியோட்டக் குறைவினால் ஏற்படலாம்; இஃது ஏற்படக் பிறகாரணங்களும் உள. இப்புண் ஏற்பட்டால் அழுகிப் போனபகுதியை உடலிலிருந்து வெட்டி எறிவது அவசியம். ஆனால், மிகச் சிறந்த அறுவை மருத்துவர்கூட எந்த இடத்தில் வெட்டுவது என்பதை மிகத் துல்லியமாக அறுதியிடுவது எளிதன்று. இதனை அறுதியிடுவதற்கு கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் பயன்படுகின்றன. சோற்றுப்பிலுள்ள சோடியத்தைக் கதிரியக்கமுடையதாகச் செய்து இதற்குப் பயன்படுத்துகின்றனர். இச்சோடியம் பெற்ற கிளர்ச்சி சிலமணி நேரம் நீடித்திருக்கும். இந்தக் கதிரியக்க உப்பில் ஒருசிறு பகுதியை சோற்றுப்புடன் கலந்து உணவுடன் உண்டால் சாதாரண உப்புடன் கதிரியக்க உப்பு சென்று குருதியில் கலந்து விடும். உடலில் குருதி ஓடிவரும் இடம் எங்கும் இந்த உப்பும் ஊடவே செல்லும். அங்கெல்லாம் இதன் அணுக்கள் வெடித்து காமா கதிர்களை வீசும்.

அழுகின உறுப்பின் அருகே கைகர் எண் கருவியை[28] கொண்டு சோதித்தால் எந்த இடத்துடன் குருதியோட்டம் தடைப்பட்டு நின்று விடுகின்றது என்று துல்லியமாக அறுதியிட்டுவிட முடியும். உடனே அந்த இடத்தை வெட்டி எரியலாம்.

6. சொத்தைப் பல் : *பல்லில் சொத்தைவிழுதல் உணவாலும், பாக்டீரியா என்ற கிருமிகளாலும் நெருக்கமாகப் பல் அமைந்திருப்பதாலும், பற்களைச் சரியாகத் துலக்காததாலும், தும்பிலாச் சுரப்பிகளில் நேரிடும் கோளாறுகளாலும், குடிவழிப்பண்பாலும் நேரிடுகின்றது என்று பல காரணங்கள் கூறப் பெறுகின்றன. நல்ல பற்களின் வளர்ச்சிக்குக் கால்சியமும் பாஸ்வரமும் மிகவும் இன்றியமையாத பொருள்கள். சொத்தைப் பற்களைக் குணப்படுத்துவதற்குமுன் பல் மருத்துவர்கள் பற்களில் பாஸ்வரம் எந்த அளவில் படிந்து வருகின்றது என்பதையும், அது படிவதில் எந்தெந்த நிகழ்ச்சிகள் பாதிக்கப்படுகின்றன என்பதையும் அறிதல் வேண்டும். கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் வந்த பிறகு இதை அறிவது மிக எளிதாக அமைந்து விட்டது. கதிரியக்கக் கிளர்ச்சி உள்ளனவும் உடலுக்குத் தீங்கு பயக்காதனவும் ஆன பொருள்களை நோயாளியின் உணவுடன் கலந்து கொடுத்தால் போதுமானது. கதிரியக்கமுள்ள பாஸ்வரம் அங்குள்ள நிலையினை உளவு காட்டிவிடும். இவற்றுடன் நிறுத்தி அடுத்தபகுதிக்குப் போகலாம்.*

(3) உழவுத் தொழிலில் : *கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் உழவுத் தொழில் துறையில் எந்தெந்த முறையில் பயன்படுத்துப் பெறுகின்றன என்பதைக் காண்போம்.*

28. கதிரியக்கமுள்ள பொருள்கள் வீசும் எலக்ட்ரான்கள், ஆல்ஃபா துணுக்குகள் போன்ற மின்னூட்டம் பெற்ற துணுக்குகளை ஒவ்வொன்றாக எண்ணிக் கணக்கிடுவதற்கு அமைக்கப் பெற்ற கருவி இது. இதனை இயற்றியவர்கள் செருமானிய நாட்டு கைகர், முல்லர் என்ற அறிவியலறிஞர்கள். இவர்களின் பெயர் கொண்டே இக்கருவி கைகர் - முல்லர் எண் கருவி என்று வழங்கப் பெறுகின்றது.

(1) உரமிடுதல் ஆராய்ச்சி : அண்மைக் காலம் வரையிலும் தாவரங்களின் வளர்ச்சி, பருமன் அவைத்தரும் பலன் ஆகியவற்றைக் கொண்டே உரமிடுதலின் விளைவுகளை மக்கள் தீர்மானித்து வந்தனர். கதிரியக்க ஐசோடோப்புகளைக் கண்டறிந்த பிறகு இந்நிலை மாறி விட்டது. இவற்றைக் கொண்டு பொருள் பொதிந்த புள்ளி விவரங்கள் முதன்முதலாகக் கண்டறியப் பெற்றன. சில எடுத்துக்காட்டுகள் :

(அ) முதிர்ந்த தாவரங்களிலுள்ள பாஸ்வரச் சத்து மண்ணில் படிந்து கிடக்கும் பாஸ்வர உப்பிலிருந்து வந்ததா? அன்றி உழவர்கள் இடும் செயற்கை உரத்திலிருந்து வந்ததா? என்பவை அறுதியிடப் பெற்றன. கதிரியக்கச் சத்துப் பொருள்கள் (nutrients) தாவரங்களுக்கு மண்ணின் மூலமும் அங்கிருந்து வேர்களுக்கும் அவற்றிலிருந்து தாவரங்களுக்கும் எந்த அளவில் செல்லுகின்றன? எவ்வளவு வேகத்தில் செல்லுகின்றன? என்பவற்றை வலி - துலக்கி அறியப் பயன்பெறுகின்றன. இன்றும் இந்த ஐசோடோப்புகள் அறிவியலறிஞர்கட்குத் தாவரங்களின் வளர்ச்சிப் பருவங்களில் எப்பருவங்களில் உரம் அதிகமாகத் தேவைப்படுகின்றது? என்று தீர்மானிக்கவும் தாவரங்களுக்கு முழு நன்மை பயக்க வேண்டுமானால் உரத்தை எங்கு, எவ்வாறு இடவேண்டும் என்றும், நாட்டின் பல்வேறுபட்ட மண்ணின் இயல்பிற் கேற்றவாறு எந்த வகை உரங்கள் சிறந்த தன்மை பயக்கின்றன என்பதை நிலைநிறுத்தவும் இன்னும் உரமிடுதலில் இன்னோரன்ன நடைமுறைப் பிரச்சினைகளைத் தீர்மானிக்கவும் துணைசெய்கின்றன.

(ஆ) மக்காச் சோளம், புகையிலை, பருத்தி ஆகிய பயிர்கள் இளஞ் செடிகளாக வளரத் தொடங்கும் பொழுது மட்டிலுமே பாஸ்ஃபேட் உரத்தை ஏற்கின்றன என்று சோதனை காட்டிற்று. இதனால் இப்பயிர்கட்கு தொடர்ந்து உரமிடுதல் வீண் என்பதை உணர்ந்தனர். இதனால் உரத்தினால் ஏற்பட்ட செலவுகள் குறைந்தன.

(இ) உருளைக்கிழங்கு சாகுபடியில் ஆய்வாளர்கள் இதற்கு முற்றிலும் மாறான உண்மையைக் கண்டனர். உருளைக்கிழங்குப் புலங்களில் இட்டு வரும் செயற்கை உரத்துடன் கதிரியக்கப் பாஸ்ஃபேட் உப்பைக் கலந்து கைகர் - எண் கருவியினைக் கொண்டு உருளைக் கிழங்குச் செடியைக் கவனித்தபொழுது, கிழங்குகள் மண்ணில் உண்டாகி வரும்பொழுது செயற்கை உரத்திலிருந்து மண்ணுக்கும், அங்கிருந்து கிழங்குகளுக்கும் பாஸ்ஃபேட் செல்லுவதை அறிந்தனர். எனவே உருளைக் கிழங்குச் செடிகள் வளரும் பருவம் முழுவதும் பாஸ்ஃபேட்டை ஏற்றுக் கொள்ளுகின்றன என்பது தெரிய வந்தது. உருளைக் கிழங்கு சாகுபடி அதிகப் பலன் தரவேண்டுமானால் அதன் சாகுபடிக்காலம் முழுவதிலும் செயற்கை உரத்தை ஒழுங்காக இட்டு வருவது மிகவும் இன்றியமையாதது[29] உரத்தைப் பயன்படுத்தும் முறையறிந்து, அதனைப் பயன்படுத்தும் காலத்தையறிந்து, பயன்படுத்தினால் செயற்கை உரத்தில் செலவழியும் தொகையைக் குறைக்கலாம்.

(2) உயிரியல் – மூல ஊட்டச் சத்துக்கள் : வேதியியல் உரங்களைப் பய்ன்படுத்தும் தாதுப் பொருள்களைத் தவிர, தாவரங்கள் மண்ணிலுள்ள கரிமப் பொருள் ...ிருந்து, (Organic matter) ஊட்டத்தைப் பெறுகின்றன. நடை முறைச் சாகுபடிக்கு முன்னர் நடைபெற்ற சாகுபடி எச்சங்களிலிருந்தும் புலத்திற்குப் பாயும் நீரின்மூலம் கொண்டு வரப்பெறும் பாசிகளிலிருந்தும் எவ்வளவு பாஸ்வரம் கிடைக்கின்றது என்பதை ஐசோடோப் துலககியறி உக்திகளைக் கொண்டு ஆராய்கின்றது.

29. அரசு இதில் அக்கறை காட்டியதனால் பீகார் மாநிலத்தில் உரமிடுதலில் ஊழல் நடைபெற்றதை அறிய முடிந்தது. முதலமைச்சர் மக்கள் மன்றத்தில் குற்றவாளியாக சிறையில் அடைபடவும், அந்த ஊழல் வேறொரு திசையில் சென்று அவர் துணைவியார் முதலமைச்சர் பொறுப்பை ஏற்று நடத்தச் செய்ததும் நாடறிந்த நகைச்சுவையாகி விட்டது. இன்னும் இந்த ஊழல் எத்திசையில் திரும்புமோ என்று மக்கள் எதிர்பார்த்துக் கொண்டுள்ளனர்.

நிலத்திலுள்ள நுண்ணிய உயிர்கள் வாயு நிலையிலுள்ள நைட்ரொஜனை நிலைத்த நைட்ரொஜனாக மாற்றுகின்றது என்பது நீண்ட காலமாக அறிந்த செய்தி. அவரை, மொச்சை, பட்டாணிச் செடிகள் போன்ற லெகியூம் குடும்பத்தைச் சார்ந்த தாவரங்கள் வேர்களின் முண்டுகளிலுள்ள (Modules) பாக்டீரியா புலத்திலுள்ள நைட்ரேட் உப்புகளை எதிர்காலத்தில் பயிராகக் கூடிய தாவரங்களுக்கு ஊட்டம்தரும் நிமித்தம் உண்டாக்குகின்றன. லெகியூம் குடும்பத்தைச் சார்ந்த பிறதாவரங்களுக்கு எடுத்துக்காட்டாக கோதுமைக்கு இந்த நைட்ரோஜனை எவ்வாறு அதிகம் கிடைக்கச் செய்வது என்று ஆராய்கின்றனர். கதிரியக்கமுள்ள ஐசோடோப்புகள் இதில் பெரும்பங்கு பெறுகின்றன. பயனுள்ள முடிவுகளையும் கண்டு விட்டனர்.

(3) ஒளிச் சேர்க்கை ஆய்வில் : ஒளிச்சேர்க்கை இன்றேல் தாவர உலகம் இல்லை. மனிதன் உட்படப் பிராணி யுலகமும் இல்லை. சுருங்கக் கூறின் ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறாவிடில் இவ்வுலகம், அம்புலி உலகம் போல், வெறும் பாழிடமாகத்தான் இருக்கும். உயிர் வாழ்க்கையே நடைபெறாது. ஒளிச்சேர்க்கையின் இரகசியம் மனிதனுக்கு நன்கு புரிந்து விட்டால், அதனை அபிவிருத்தி செய்ய இயலும்; இவ்வுலகில் நாடோறும் பல்கிப் பெருகிவரும் மக்கட் தொகைக்கேற்ப இயற்கையில் உண்டாகும் உணவு உற்பத்தியைப் பெருக்கிக் கொள்ள இயலும். அதிகம் முடியாவிட்டலும் ஒளிச்சேர்க்கையில் நடைபெறும் எதிர் வினையை (Reaction) இரட்டிப்பாக்கி கதிரவன் ஒளியிலிருந்து பச்சிலைகள் தடையின்றி உணவினை உற்பத்தி செய்ய இயலும்.

பச்சிலைகள் வெய்யோனிடமிருந்து பெறும் ஆற்றலைப் பயன்டுத்துகின்றன. ஆனால், அவை மிகத் திறமையாகப் பயன்படுத்துவதில்லை. நெல் வயல்களிலும் புல்வெளிகளிலும் காலும் கதிரவனின் ஆற்றலில் ஒரு சதவிதத்திற்குக்

குறைவாகவே உணவு உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப் பெறுகின்றது. ஆனால் அபிவிருத்தி செய்வதற்கு இடம் உள்ளது. நண்பகலில் தாவரங்கள் உறங்கத் தொடங்குகின்றன. இந்த வேளையில்தான் நல்ல சூரிய ஒளி உள்ளது. இப்பொழுது தாவரங்களை உறங்காமல் உணவு தயாரிக்கச் செய்யக் கூடுமானால் நம் உணவுப் பொருள்உற்பத்தி அதிகரிக்கக் கூடும். இதனைச் செய்வதற்கு கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் நமக்குப் பெரிதும் பயன்படக் கூடும். எதிர்காலத்தில் மக்கள் பெருக்கத்திற் கேற்ப இவ்வாராய்ச்சி பெரிதும் பயன்படக் கூடும்.

(அ) **அணு உலையிலிருந்து கதிரியக்கக்** கார்பனை உண்டாக்குதல் எளிது. இதிலிருந்து கதிரியக்கக் கரியமிலவாயுவை உண்டாக்கி விடலாம். இக்கரியமில வாயுவின் ஒருசிறு பகுதியை சாதாரணக் கரியமில வாயுவுடன் கலந்து தாவரங்களுக்குத் தரப் பெறுகின்றது. ஒரு மணிசாடியிலுள்ள தாவரத்திகு இவ்வாறு கரியமில வாயுவை அனுப்பலாம்; இது போன்ற பெரிய அமைப்பிலுள்ள பல தாவரங்களுக்கும் இந்த ஏற்பாட்டை அமைக்கலாம். இவைகள் பாகுபாடின்றிக் கதிரியக்கக் கரியமில வாயுவினையும் பயன்படுத்துகின்றன. இதனால் அவையும் கதிரியக்கமுள்ளவையாக மாறுகின்றன. இலையிலுள்ள வழி

துலக்கிப் பொருள் இலையிலிருந்து தண்டிற்கும், தண்டிலிருந்து வேருக்கும் செல்வதை எளிதில் அறிந்து கொள்ளலாம். இதனால் தாவரங்கள் காற்றினால் ஆனவையேயன்றி மண்ணினால் ஆனவை அன்று என்பது உறுதிப்படுகின்றது. இவ்வாறு தாவரங்கள் தயாரிக்கும் கதிரியக்கப்பொருள்கள் பிரித்தெடுக்கப் பெற்று, தூய்மைப்படுத்தப் பெற்றன. வழி - துலக்கிகளாகப் பயன்படுத்தப் பெறுகின்றன. பெரும்பாலும் இப்பொருள்கள் மருத்துவத்துறையிலும் சத்துணவு ஆராய்ச்சியிலும் பயன்படுகின்றன.

(ஆ) உயர்வகைத் தாவரங்கள் : கதிரியக்கக் கிளர்ச்சியைப் பயன்படுத்தி வியத்தகு ஆராய்ச்சிகள் செய்யப் பெற்றுள்ளன. சிலவகைக் கதிர்களால் உயிரினங்களில் சிலவகை மாறுபாடுகள் ஏற்படுகின்றன என்றும், அவை குடிவழியாக இறங்கக் கூடியவை என்றும் அறிவியலறிஞர்கள் நீண்ட நாட்களாகவே அறிந்திருந்தனர். இம்மாறுபாடுகளைச் '**சடுதி மாற்றம்**' (Mutation) என்பர். ஓட்ஸ் என்ற ஒருவகைத் தானியத்தில் நியூட்ரானைச் செலுத்திப் பயிர் செய்து துரு நோய் (Rust) என்ற ஒருவகைத் தாவரநோயினால் பாதிக்கப் பெறாத புதுவகை ஓட்சைப் படைத்துள்ளனர். இவ்வகைத் தானியத்தை உண்டாக்க ஒன்றரை ஆண்டுகள் ஆயின. பழைய பயிரிடு முறைகளைக் கையாண்டு இத்தகைய விதையை உண்டாக்க முயன்றிருந்தால் குறைந்தது பத்து ஆண்டுகள் காலமும் அதிக செலவும் ஆயிருக்கும்.

(இ) இன்று தயாராகும் பென்சிலின் என்ற மருந்தில் பெரும்பகுதி ஒரு சிறந்த வகைக்காளானிலிருந்து உண்டாக்கப் பெறுகின்றது. இக்காளான் வகை அணுக்கதிர்களால் சடுதி மாற்றம் அடைந்த ஒருவகை உயிராகும். இந்த முறையில் புதிய சிறந்த வகைத் தாவரங்களைப் படைக்கக் கூடும் என நம்ப இடம் உண்டு.

(4) தாவர நோய்கள் பற்றிய ஆய்வில் : பல்லாண்டுகளாகத் தாவரங்களுக்கு ஏற்படும் நோய்கள்பற்றியும், பைங்கூழ் வளர்ச்சிக்குத் தடையாக இருக்கும் களைகள்பற்றியும், தாவரங்களுக்கும் பூச்சிகளால் நேரிடும் அழிவு பற்றியும் ஆராய்ச்சி நடைபெற்று வருகின்றது. இந்த ஆய்வில் கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் பெரிதும் பயன்படுகின்றன.

(அ) பொடிகள், திரவங்கள் வடிவிலுள்ள ஒருசில பூச்சிக் கொல்லிகள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி உழவர்கட்கு ஏற்படும் நட்டத்தைக் குறைக்கலாம். எனினும், அதனைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு சதா ஏதாவது அபிவிருத்தித் திட்டம் நடைபெற்றுக் கொண்டே இருக்க வேண்டியுள்ளது. சில நோய்களையும் பூச்சிகளையும் நச்சு மருந்துகள் ஒன்றும்

செய்வதில்லை; அவற்றை எதிர்த்து நிற்கும் ஆற்றல் அவற்றிடம் அமைந்துள்ளது. களைகளைக் கொல்லும் திறனும் வேதியற்பொருள்களிடம் ஓரளவுதான் அமைந்துள்ளது. பூச்சிகளைக் கொல்லும் மருந்துக் கலப்பின் வேதியியல் அமைப்பில் கதிரியக்க ஐசோடோப்பைப் பயன்படுத்தி அம்மருந்துகளின் அடிப்படைச் செயலையும் அவற்றின் நன்மைகளையும் பயன்படும் எல்லைகளையும் பற்றிய தெளிவான அறிவை ஆய்வாளர்கள் பெறுகின்றனர்.

(ஆ) களைகளை அழிக்கும் மருந்துகள் யாவும் வேதியியற் பொருள்களே. அவை குறுகிய இலைகளையுடைய புற்களுக்குத் தீங்கு பயக்காமல் அகன்ற இலைகளையுடைய களைகளை மட்டிலும் அழிக்கின்றன. கதிரியக்க ஐசோடோப்பு ஆராய்ச்சியால் இதற்குக் காரணம் கண்டறியப் பெற்றுள்ளது.

(இ) கதிரியக்க ஐசோடோப்புகளைப் பயன்படுத்திப் புழுக்கள், வண்டுகள், அந்துப் பூச்சிகள் முதலிய பூச்சிப் பீடைகளின் வாழ்க்கை இயல்புகள் ஆராய்ந்து அறியப் பெற்று வருகின்றன. இதனால் புதிய பூச்சிக் கொல்லிகளைக் கண்டறியவும், உடனே அவற்றை அழிக்கும் மருந்துகளைக் காணவும் இவ்வறிவு வழிகாட்டுகின்றது.

(ஈ) உழவர்கட்குப் பலவிதங்களில் உறுதுணையாக இருப்பவை கால்நடைப் பண்ணை, கோழிப்பண்ணை முதலியன. பிராணிகளின்மீது கதிரியக்கக் ஐசோடோப்புகளைப் பயன்படுத்திச் செய்யப் பெறும் சில சோதனைகள் உணவு உற்பத்தியைப் பெருக்க உதவுகின்றன.

(உ) பன்றிகளையும் கோழிகளையும் கொழுக்க வைக்கும் புதிய மருந்து கண்டறியப் பெற்றுள்ளது. இந்த மருந்தினை உண்ட பன்றிகளின் புரிசைச் சுரப்பிகள் மந்தமடைந்து குறைந்த வேகத்துடன் இயங்குகின்றன. இதனால் பன்றிகள் வழக்கமாக உண்ணும் உணவையே உண்டபோதிலும் விரைப்பாகவும் கொழுப்பாகவும் வளர்கின்றன. இந்த மருந்தினை உண்ட

பன்றிகளின் இறைச்சியிலும் கோழிகளின் முட்டையிலும் இந்த மருந்து இல்லையென்று சோதனைகள் மூலம் உறுதிப்பட்டது. ஆகவே, பண்ணையாளர்கள் இம்மருந்தினைப் பயன்படுத்திப் பன்றிகளையும் கோழிகளையும் கொழுக்க வைக்கின்றனர்.

(ஊ) இங்ஙனமே பசுக்களின் புரிசைச் சுரப்பிகளை மந்தமாக இயங்கச் செய்வதற்கு மற்றொரு வகை மருந்தினைக் கண்டறிந்துள்ளனர். இதனை உண்ட பசுக்கள் மந்தமான இயல்பை அடைகின்றன; வேறுவழிகளில் செலவழியும் அதன் ஆற்றல் அதிக அளவு பாலை உண்டாக்குவதில் பயன்படுகின்றது.

(எ) கால்நடைப் பண்ணைகளில் தோன்றும் சில பீடைகளை ஒழிப்பதற்கும் கதிரிய ஐசோடோப்புகள் பயன்படுகின்றன. ஆடு மாடுகளின் மேல் தோலிலுள்ள கீறல்களிலும் இடுக்குகளிலும் திருகு ஈக்களின் பெண்ணினங்கள் முட்டையிடுகின்றன. முட்டை களிலிருந்து வெளிப்படும் நெளி புழுக்கள் அப்பிராணிகளின் சதையைத் தின்று கொடிய புண்களை உண்டாக்குகின்றன. இவற்றால் அப்பிராணிகள் இறந்து விடுதலும் உண்டு. கோபால்டு கதிர்களைக் கொண்டு திருகு புழுக்களில் ஆண் இனங்களை மலடாகச் செய்து விடலாம்.

(ஏ) கால்நடைகளிடம் சோகை *(Anaemia)* போன்ற ஒரு நோய் அவை மேயும் வயல்களின் மண்ணில் உள்ள ஏதோ ஒரு வேதியியற் பொருளில் அதிகமாகி வந்தது என்பது அறிவியலறிஞர்கட்கு உறுதிப்பட்டது. அங்குள்ள வேதியியற் பொருள் ஒவ்வொன்றையும் கொண்டு சோதனைகள் நடத்தினர். அவை செல்லும் வழிகளைக் கதிரியக்க ஐசோடோப்புகளால் துலக்கிக் கண்டனர். மண்ணில் உள்ள கோபால்டு கால்நடைகள் தின்னும் புல்லின் வழியாக அவற்றினுட் சென்று இந்த நோயை விளைவித்தது என்பதை அறிந்தனர்; அந்த வேதியியற் பொருளால் கால்நடையை எவ்வாறு தாக்கி நோயுறச் செய்தது என்பதை அவர்கள்

விளங்கிக் கொண்டபின்னர். இதன் பயனாக அந்நோய் தோன்றாமல் இருக்க ஒருநடைமுறையையும், ஒரு சிகிச்சை முறையையும் கண்டனர்.

(ஐ) நுண்சத்துப் பொருள்கள் *(Micro - nutrients)* என்பவை தாவரங்களுக்கும் பிராணிகட்கும் ஊட்டம் அளிக்கும் தனிமங்கள். அவற்றின் வளர்ச்சிக்கு இவைமிகச் சிறிய அளவுகளில் (இலவலேச) தேவைப்படுகின்றன. இலவலேசத் தனிமங்களாக அயம், தாமிரம், மாங்கனீஸ், போரன், மாலிப்டினம், கோபால்டு, அயோடின், துத்தநாகம் ஆகியவை இனம் கண்டறியப் பெற்றுள்ளன. சில தாவரங்களைக் கட்டுப்படுத்திய சோதனைக் குள்ளாக்கி இந்த உண்மைகளை அறிந்துள்ளனர். எ.டு. சீமைத்தக்காளிச் செடிகளுக்கு துத்தநாகம் தேவைதானா என்று அறிவியல் அறிஞர்களும் காய்கறித் தோட்டக் காரர்களும் அறிய விழைந்தனர். பல்வேறு சோதனைகட்குப் பிறகு சுமாரான அளவு துத்தநாகம் தேவை என்பதை அறுதியிட்டனர்.

(4) தொழில் துறையில் : கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் தொழில் துறையிலும் பெரிதும் பயன்படுகின்றன. உயிரியல் துறையை நோக்க இத்துறையில் அவை அதிகமாகப் பயன்படவில்லை என்றுதான் சொல்ல வேண்டும். இங்கு வழி - துலக்கி முறைதான் பேரளவில் பயன்பட்டு வருகின்றது. கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் தொழில் துறையில் பயன்படுவதை அளவிடுதல், அடையாளம் இடுதல், தேய்மானத்தைக் காணல் என்ற **மூன்று** வகைகளில் அடக்கிக் கூறலாம்.

A. அளவிடுதல்

கதிரியக்கப் பொருள்களிலிருந்து வெளிப்படும் கதிர்க் கற்றையின் தீவிரத்தில் நேரிடும் மாற்றத்தைக் கணக்கிட்டே அளவிடுதல் செயல்கள் மேற்கொள்ளப் பெறுகின்றன. கதிரியக்கப் பொருள் கதிரியக்கத்தை விளைவிக்கும் மூலமாகப் பயன்படுத்தப் பெறுகின்றனவேயன்றி பொருள்

உற்பத்திச் செயலிலோ, அதை உற்பத்திப் பொருள்களிலோ அவை சேர்க்கப் பெறுவதில்லை.

(i) கனத்தை அளக்கும் கருவிகள் : கனத்தை அளக்கும் கதிரியக்கமுள்ள கருவி நடைமுறைச் செயல்களைக் கண்டறியும் கருவிகளில் தலை சிறந்தது. தொழிற்காலைகளில் உற்பத்தி செய்யப் பெறும் தகடுவடிவத்திலுள்ள பல்வேறு பொருள்களின் கனத்தைக் கண்டறிவதற்கு இக்கருவி பயன்படுத்தப் பெறுகின்றது.

இவ்வாறு அளவிடப் பெறும் பொருள்களில் கார்பன்தாள், மெழுகுத் தாள், பொருள்களை மூடுவதற்குப் பயன்படுத்தும் தாள் போன்றவைகளும்; அலுமினியத் தகடு, தாமிரத்தகடு, எஃகுத் தகடு போன்ற தகடு வகைகளும்; பல்வேறு பிளாஸ்டிக் பொருள்கள் ரப்பர்ப் பொருள்கள், கூரை வேய்வதற்கும், தரையில் பரப்புவதற்கும் பயன்படும் பொருள்கள், கண்ணாடிப் பொருள்கள், கயிறு இழைகள், ஒளிப்பட பிலிம்கள், பூச்சுப் பூசிய வேறுதகடு வகைகள் ஆகிய பொருள்களும் அடங்கும்.

கனத்தை அளக்கும் கருவிகளில் வெவ்வேறு இரண்டு வகைக் கருவிகள் செய்யப் பெற்றுள்ளன.

(அ) முதல் வகை : உறிஞ்சும் கன அளவுக் கருவி என்பது. இதில் அளக்கப் பெறவேண்டிய பொருள் கதிரியக்க மூலத்திற்கும் அளவிடும் சாதனத்திற்கும் இடையில் செல்லும். கதிர்வீச்சு பொருளை ஊடுருவிச் செல்லும் பொழுது அதன் தீவிரத்தில் ஏற்படும் மாற்றத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு கணக்கிடப் பெறுகின்றது. ஊடுருவிச் செல்லும் கதிர் வீச்சின் அளவு பொருளின் கனத்திற்குத் தலைகீழ் விகிதப் பொருத்தத்தில் (Inverse proportion) அஃதாவது பொருளின் கனத்திற்கேற்றவாறு கதிர் வீச்சின் அளவு குறையும்.

(ஆ) இரண்டாவது வகை : பின்னோக்கிச் சிதறும் கனம் அளக்கும் கருவி என்பது. இதில் கதிர் வீச்சின் மூலம் அயனியாக்கும் அறையும் ஒரே பக்கத்தில் அமைக்கப்

பெற்றிருக்கும்; அஃதாவது இரண்டும் அளக்கப் பெறும் பொருள் இருக்கும். அதேபக்கத்திலேயே உள்ளனவாக இருக்கும். இதில் மீளும் கதிர்வீச்சின் (*Reflected radiation*) தீவிரமே அளக்கப்பெறுகின்றது. கதிர்வீச்சு மூலம் நன்றாக மூடப்பெற்று தகட்டை மோதும் கதிர்வீச்சு மட்டிலும் பிரதிபலிக்கும்மாறு (மீளுமாறு) அமைக்கப் பெற்றுள்ளது. இவ்வாறு மீளும் கதிர்வீச்சுதான் அயனி அறையால் ஏற்றுக் கொள்ளப் பெறுகின்றது. பெரும்பாலும் இவ்வகைக் கருவி ஒரு தகட்டின் மீது பூச்சாகப் போடப் பெற்றுள்ள பொருளின் கனத்தை அளவிடுவதற்குப் பயன்படுகின்றது.

இக்கருவிகளைக் கொண்டு கனத்தை அளவிடுவதில் பல நன்மைகள் உண்டு. (i) அளவு மிகச் சரியாக இருககும் (ii) அளவையை எளிதாகவும் அளந்து கொள்ளலாம் (iii) கருவிக்கும் அளவிடப் பெறும் பொருளுக்கும் யாதொரு தொடர்பும் இல்லை.

(ii) **வேறு அளவு கருவிகள்** : கனத்தை அளக்கும் கருவிகளைப் போலவே வேறு அளவு கருவிகளும் கதிர்க் கற்றையின் தீவிர மாற்றங்களையே அளவுகளாகக் கொண்டுள்ளன.

எ.டு. (1) கதிரியக்கக் கோபால்ட்டிலிருந்து வெளிவரும் காமா கதிர் வீச்சினைக் கொண்டு ஓர் உலையிலுள்ள உருகிய உலோகத்தின் உயரத்தையோ கன பரிமாணத்தையோ அளக்கலாம். மலைச் சிகரங்களில் குவிந்திருக்கும் பனிக்கட்டியிலுள்ள நீரின் அளவையும் அளந்து காண முடியும் கதிரியக்க மூலத்தை ஒருபுறமும் அளக்கும் கருவியை மற்றொரு புறமும் வைத்து இஃது அளவிடப் பெறகின்றது.

எ.டு. (2) சில உற்பத்தித் தொழிற்சாலைகளில் பொருள்களைப் பொட்டலங்களிலும் டப்பாக்களிலும் அடைக்கும் செயலில் கதிரியக் ஐசோடோப்புகள் பயன்படுகின்றன. பொருள் நிரம்பிய பொட்டலங்கள் அல்லது டப்பாக்கள் இயந்திர விசையால் நிரப்பப் பெற்று

ஒன்றன்பின் ஒன்றாகச் சென்று கொண்டே இருக்கும். ஒரு பொட்டலத்தில் சரியானபடி பொருள் நிரம்பாதிருந்தால் அதன் ஒரு பக்கத்திலிருந்து மறுபக்கத்திலுள்ள அதிகக் கதிர்கள் செல்லும். உடனே ஓர் எச்சரிக்கை ஒளி ஒளிரும்; அல்லது சில இயந்திரப் பகுதிகள் இயங்க குறைபாடுள்ள பொட்டலத்தைக் கீழே தள்ளி விடும்.

B. அடையாளமிடுதல் (Marking)

அடையாள மிடுவதற்கும் கதிரியக்க ஐசோடோப்பைப் பயன்படுத்துகின்றனர். இங்கெல்லாம் இவை வழி துலக்கிகளாகத் தான் பயன்படுத்தப் பெறுகின்றன. இவை தம் இருப்பை அறிவதற்கும், ஒரு குறிப்பிட்டப் பொருள் நகர்வதை அறிவதற்கும் அல்லது ஒரு திட்டமான பொருள் செல்லுவதைக் காண்பதற்கும் பயன்படுகின்றன.

எ.டு. (1) **பெட்ரோலியக் கம்பெனிகளில்** : பெட்ரோலியத் தொழிற்சாலைகளில் நூற்றுக்கணக்கான மைல் நீளமுள்ள குழல்கள் பல்வேறு எண்ணெய்ப் பொருள்களைக் கடத்துவதற்குப் பயன்படுகின்றன. அக்குழல்கள் வழியாகப் பலபொருள்கள் தொடர்ந்து செலுத்தப் பெறுகின்றன. அங்ஙனம் செல்லுங்கால் ஒன்றனுடன் பிறிதொன்று கலக்காதிருக்கும் பொருட்டு அவை குழலினுள் செல்லுங்கால் ஒன்று எவ்விடத்தில் முடிந்து பிறிதொன்று எங்குத் தொடங்குகின்றது என்பதைத் தெரிந்து கொள்வது அவசியமாகின்றது. இதற்கு என்ன செய்வது?

ஒரு குறிப்பிட்ட குழல் வழியில் மிகச்சிறிய எண்ணெயில் கரையும் கதிரியக்க ஐசோடோப்பை இரண்டு எண்ணெயில் சேரும் இடத்தில் போட்டுவிடுவர். அந்த எண்ணெய்களை எடுக்கும் இடங்களில் கைகர்-எண் கருவியைக் கொண்டு கதிரியத் திரவத்தைக் கண்டறிந்து விடலாம். இச்செயல் மிகவிரைவாகவும் நடைபெறுகின்றது. இம்முறை கண்டறியப் பெற்றபிறகு ஒரே குழல் வரியாக பண்படா பெட்ரோலியம் (Crude), வழுக்கிடு எண்ணெய்கள் (Lubricating Oils), டீசல்

எண்ணெய் போன்ற எல்லாப் பொருள்களையும் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக அனுப்ப ஏதுவாகின்றது. கைகர்-எண் கருவியினைக் குழலின் மேல் வைத்தே உள்ளே செல்லும் திரவத்தை அறிந்து கொள்ளலாம். வால்வுகளை இயக்குபவர் எண்ணெயை அதற்கேற்ற எண்ணெய்த் தேக்கங்களில் திருப்பி விட்டு விடுவார்:

எ.டு. (2) **நகர்ப்புற குடிநீர்க் குழாய்களில் :** பூமிக்கு அடியில் செல்லும் நீர்க் குழாய்களில் ஒழுக்குகள் அல்லது உடைவுகள் நேரிட்டிருக்கும் இடங்களை, கதிரியக்கப் பாஸ்வரம், கதிரியக்க அயோடின் ஆகியவற்றை கரைசல் நிலையில் போட்டு, அதிக மண்ணைத் தோண்டாது கண்டறிகின்றனர்.

எ.டு. (3) **தரையின் கீழுள்ள ஊற்று நீரைப்** பரிசோதித்து அதன் வயதையும், அதில் எவ்வளவு பகுதி மழையின் மூலம் வருகின்றது என்பதையும் கதிரியக்க ஐசோடோப்புகளைப் பயன்படுத்தி அறிய முடிகின்றது.

எ.டு. (4) **மேல் நாடுகளில் அஞ்சல் பைகளில்** கதிரியக்கக் கிளர்ச்சியுள்ள கோபால்ட்டை ஒட்டி வைத்து அவை நடுவில் சிக்கிக் கொள்ளும்பொழுது கைகர் எண் கருவி கொண்டு அவற்றைக் கண்டறிகின்றனர். இத்தகைய செயல்களில் கதிரியக்க அணுக்கள் மாயக்கண் (Magic eye) போல் செயலாற்றுகின்றன.

எ.டு. (5) **உற்பத்தி சாலைகளில் பொருள்களின்** திறன் கதிரியக்க ஐசோடோப்புகளால் சோதிக்கப் பெறுகின்றது. எ.டு. சோப்பின் கழுவுதிறன் எவ்வாறு கணக்கிடப் பெறுகின்றது என்பதைக் காண்போம். இதில் பாக்டீரியா என்ற நுண்ணுயிர்கள் கதிரியக்கக் கிளர்ச்சி யுள்ளவையாகச் செய்யப் பெறுகின்றன. நுண்ணணுப் பெருக்கியின் துணையாலும் காண முடியாத இவ்வுயிர்களை அவை கதிரியக்கக் கிளர்ச்சி பெறுங்கால் கைகர் - எண் கருவியால் கண்டறிந்து விடலாம். துணிகளில் கதிரியக்கக் கிளர்ச்சியுள்ள பாக்டீரியாக்களைச் சேர்த்து ஒவ்வொரு துணியையும்

வெவ்வேறு சோப்பினால் கழுவுதல் வேண்டும். கழுவிய பிறகு துணியில் எஞ்சி நிற்கும் பாக்டீரியாக்களை அளந்தால் சோப்பின் கழுவு திறனை அறியலாம்.

எ.டு. **(6) பிறபலன்களும் கதிரியக்கக் கிளர்ச்சியுள்ள** ஐசோடோப்புகளால் பெற முடிகின்றன.

(i) ஓர் ஆற்றுப் படுகையிலிருந்து சிப்பிகளைச் (Oysters) சேகரிக்கும் செம்படவர்கள் சிப்பிகளைக் கெடுக்கும் வேதியியற் பொருள் அந்நீரில் உள்ளதா என்பதை அறியார் அண்மையிலுள்ள ஒரு தொழிலகத்திலிருந்து அந்த ஆற்று நீரில் கலக்கப்பெறும் வேதியியற் கழிவுகளுடன் மிகச்சிறிய அளவு கதிரியக்கப் பொருள்க்ளைச் சேர்த்து விட்டால் அவை அந்த வேதியியற் பொருள்களைக் காட்டிவிடும்.

(ii) கொலை, களவு போன்ற குற்றங்களைக் கண்டறிவதிலும் கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் துணைபுரியத் தொடங்கியுள்ளன. அமெரிக்காவில் ஊர்க் காவல்துறை இவற்றைப் பயன்படுத்துகின்றது.

(iii) சில வைர வணிகர்கள் விலையுயர்ந்த கற்களுடன் கதிரியக்க ஐசோடோப்புகளை இணைத்து வைக்கின்றனர். அவை களவு போனால் இந்த ஐசோடோப்புகள் மூலம் அவற்றைக் கண்டு பிடிப்பது எளிதாகின்றது.

(iv) பொறிகளை இயக்குபவர்கட்கு அடிக்கடி நேரிடும் விபத்துகளைப் பாதுகாக்கும் அமைப்பிலும் கதிரியக்க ஐசோடோப்பு பயன்படுகின்றது. பொறியினை இயக்குவோர் சிறிது கதிரியக்கமுள்ள கங்கணம் போன்ற ஒருபட்டியைத் தம் கையில் கட்டிக் கொள்வர். பொறியில் கதிர் வீச்சினைக் கண்டறிய கைகர் எண் கருவி போன்ற அமைப்பொன்று பொருத்தப் பெற்றிருக்கும். கை விபத்துக்குள்ளாகும். எல்லைக்கு வருங்கால் கையில் அணிந்திருக்கும் பட்டியிலுள்ள கதிர்வீச்சு பொறியில் அமைக்கப் பெற்று இருக்கும் கருவியில் தெரியும். இந்நிலையில் பொறியை நிறுத்திவிடக் கூடிய யுக்தி சாதனத்தை அமைத்துப்

பொறியை நிறுத்தி விடவும் செய்யலாம் (எ.டு.) ஒரு துளையிடும் இயந்திரத்தை இயக்குபவர் சரியான காலத்திற்குள் தம் கைகளை வெளியே எடுக்கத் தவறினால் கையிலுள்ள மணிக்கட்டுப் பட்டியிலிருந்து வெளிப்படு கதிர்கள் சில கருவிகளை இயக்கி இயந்திரத்தை நிறுத்தி விடும்.

(C) தேய்மானச் சோதனைகள்

தேய்மானச் சோதனைகளிலும் கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் பயன்படுகின்றன. இவை அன்றாட நடைமுறைச் செயல்களில் பயன்படாவிட்டலும், உற்பத்தியாளர்கட்கு மிகவும் இன்றியமையாதவைகளாக உள்ளன. கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் மிக நுட்பமானவையாதலின், அவற்றைக் கொண்டு தேய்மானத்தை அளக்கும் முறை ஏனைய முறைகளை விடச் சிறந்தவை; அன்றியும், சரியாகவும் குறுகியகாலத்திற்குள்ளும் அளப்பதற்கு ஏற்றவை.

(i) டிசெல் எண்ணெய்ப் பொறிகளிலும், காஸோலின் எண்ணெய்ப் பொறிகளிலும் உள்ள ஊடியங்களிலுள்ள வளையங்களின் தேய்மானத்தைக் காண கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் அதிகமாகப் பயன்படுகின்றன. சோதனை செய்ய வேண்டிய பொறியின் பகுதியை அணுஉலையில் வைத்து கதிரியக்கமுடையதாகச் செய்வர். பிறகு அதனை அதற்குரிய பொறியல் பொருத்திப் பொறியினை இயங்கும்படிச் செய்வர். பொறிஇயங்கிக் கொண்டிருக்கும் பொழுதே அடிக்கடி வழுக்கிடு பொருளைச் சிறிது சிறிதாக எடுத்துச் சேர்த்து அதிலுள்ள கதிரியக்க அளவு அறுதியிடப் பெறும். இதிலிருந்து தேய்மானத்தின் அளவும் தீர்மானிக்கப் பெறும்.

(ii) ஐசோடோப்பு யுக்தி முறை தானோடித் தொழிற்சாலைகளிலும் வேறு தொழிற்சாலைகளிலும் தளவாடங்களின் (Gear) தேய்மானத்தை அளப்பதிலும், டயர்பட்டன்களின் தேய்மானத்தை அளப்பதிலும் பயன்டுத்தப் பெறுகின்றது.

(iii) சில கம்பெனிகள் இயந்திரங்களை வெட்டும் கருவிகளின் ஆயுட்காலத்தையும் அவற்றின் தேய்மானத்தையும் அளப்பதற்கும் இந்த யுக்தி முறையைக் கையாளுகின்றனர்.

(iv) அரிப்பினால் (Corrosion) ஏற்படும் தேய்மானத்தை அறுதியிடுவதிலும் இம்முறை மேற்கோள்ளப் பெறுகின்றது.

3. விண்வெளிப் பயணம்

பல்லாண்டுகளாக மேற்கொள்ளப் பெறற முயற்சிகள் அண்மைக் காலத்தில் பழமாயிற்று. தொடக்கத்திலிருந்து இன்றுவரை இத்திசையில் மனிதன் மேற்கொண்ட முயற்சிகளையும் அவன் அடைந்த வெற்றிகளையும் எண்ணியுரைக்கின் பாரதமாக விரியும். இவற்றைப் பற்றி எனது மூன்று நூல்கள் வெளிவந்துள்ளன. அவை **(1) அம்புலிப் பயணம் (2) தொலைஉலகச் செலவு, (3) விண்வெளிப்பயணம்** என்பவையாகும்.[30] இவற்றையெல்லாம் இரத்தினச் சுருக்கமாக இப்பொழிவில் காட்ட முயல்வேன்.

மனிதனிடம் இயல்பாக அமைந்திருக்கும் இடம் பெயர் ஊக்கமும் (Migratory instinct), விடுப்பூக்கமும்தான் இத்தகைய முயற்சிகளுக்குத் தூண்டல்களாக அமைந்திருக்க வேண்டும். இந்த இயல்பூக்கங்கள் செயற்படத் தொடங்கின துடிப்பைப் பல நாடுகளில் வழங்கி வரும் கற்பனைக் கதைகளினின்றும் பிற நூல்களிலிருந்தும் ஒருவாறு அறியலாம். விண்வெளிப் பயணம் பற்றி அறிவதற்கு முன்னர் சில அடிப்படைச் செய்திகளை உள்ளத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

(1) நமது அண்டை உலகுகள் : வானவெளியில் கணக்கற்ற உலகங்கள் இயங்கி வருகின்றன. இவற்றின் எண்ணிக்கையை மணிவாசகப் பெருமான்,

> நூற்றொரு கோடியின்
> மேற்பட விரிந்தன[31]

என்று கூறுவார். மாபெருங் கவிஞர் பாரதியாரோ

30. சைவ சித்தாந்த நூற்பதிப்புக் கழகத்தில் கிடைக்கும்.

31. திருவா. திருவண்டப்பகுதி - அடி 4.

தொக்கன அண்டங்கள் – உளர்
தொகைபல கோடிபல் கோடிகளாம்.[32]

என்று கூறி வியப்பார். இந்த எல்லையற்ற விண்வெளியில் நமது கதிரவன் ஒரு சாதாரண விண்மீனாகும். அது பல உலகங்கள் அடங்கிய மாபெருங் குடும்பமாகும் அக்குடும்பம் **ஞாயிற்றுக் குடும்பம்** (Solar System) என்று வழங்கப் பெறுகின்றது. இந்தக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த எல்லா உலகுகளும் பிரித்தற்கியலாத நிலையில் பிணைக்கப் பெற்றுள்ளன.

சூரியனே மிகப் பெரியவனாக உள்ளவன். இவனே குடும்பத் தலைவன். இந்த உலகுகள் யாவும் இவனைச் சுற்றி பல்வேறு திசைகளில் பல்வேறு நீள்வட்டங்களில் சுற்றியோடுகின்றன; ஒரு கணக்கில் ஓடுகின்றன. இவற்றை வான நூலார் கோள்கள் (Planets) என வழங்குகின்றனர். நமது பூமியையும் சேர்த்து ஒன்பது கோள்கள் இக்குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவை. இவற்றுள் சூரியனும் சந்திரனும் மட்டிலுமே பூமியில் வாழும் நமது ஊனக்கண்ணுக்குப் புலனாகின்றன; பெரியவையாகவும் தோன்றுகின்றன.

கதிரவனைச் சுற்றிக் கோள்கள் வட்டமிட்டுஓடுவன போலவே, ஒவ்வொரு கோள்களையும் பல சிறிய கோள்கள் (Satellites) சுற்றி ஓடிய வண்ணம் உள்ளன. அவற்றின் விவரம் இது :

கோள்கள்	**சிறிய கோள்கள்**
சூரியன்	0
புதன்	0
வெள்ளி	0
பூமி	1
செவ்வாய்	2

32. பா.க. கோமதியின் மகிமை 5.

சிறுகோளத்திரள்கள்	
வியாழன்	16
சனி	17
யுரேனஸ்	5
நெப்டியூன்	2
புளூட்டோ	0
மொத்தம்	40

இந்தச் சிறியகோள்களைத் துணைக்கோள் என வழங்குவர். நமது பூமியைச் சுற்றி சந்திரன் இவ்வாறு ஓடிக் கொண்டுள்ளான்.

ஞாயிற்றுக் குடும்பத்தில் கதிரவனுக்கு மிக அண்மையிலிப்பது புதன்; இக்கோள் எல்லாவற்றிலும் மிகச் சிறியது. அடுத்து, கதிரவனுக்கு அப்பால் நகர்ந்து கொண்டு சென்றால்,

வெள்ளி
நாம் வாழும் பூமி
செவ்வாய்
வியாழன்
சனி
யுரேனஸ் (நிருதி)
நெப்டியூன் (வருணன்)
புளூட்டோ (குபேரன்)

என்ற வரிசையில் அமைந்து இருப்பதைக் காணலாம். செவ்வாய்க்கும் வியாழனுக்கும் இடையில் சுமார் ஐம்பதினாயிரம் கோள்கள் அடங்கிய சிறுகோளத் திரள்கள் (Asteroids) சுற்றி வருகின்றன. ஒரு காலத்தில் இவ்விரு கோள்கட்கும் இடையிலிருந்த ஒரு பெருங்கோள் யாதோ ஒரு காரணத்தால் வெடித்துப் பன்னூறு துண்டுகளாகச் சிதறுண்டிருக்கலாம் என்று கருதுவர் வான நூலார்.

இவற்றைத் தவிர வால் மீன்கள் (Comets) என்ற ஒரு பெருங்கூட்டமும் பகலவனை வலம் வருகின்றன. இவை நியதியற்ற நீள்வட்டத்தில் (Ellipse) இயங்குகின்றன. ஆகவே, இவை அகிலத்தில் '**நாடோடிக் கூட்டங்கள்**' என்று வழங்கப் பெறுகின்றன.

இறுதியாக எண்ணற்ற போர்க் கப்பற் கூட்டம் (Armeda) போல் விண்கற்கள் (Meteors) எல்லாப் பக்கங்களினின்றும் ஞாயிற்றுக் குடும்பத்தில் நுழைந்த வண்ணம் உள்ளன.

இவை தவிர அறிவியலார் அடிக்கடி செயற்கை கோள்களை அனுப்புகின்றனர். இவையும் கதிரவனைச் சுற்றி வலம் வந்து கொண்டுள்ளன. இன்னும் பல்லாண்டுகள் கழித்து ஞாயிற்றுக் குடும்பத்தை நோக்குவோமாயின் இந்தச் செயற்கைத் துணைக் கோள்களையும் காண்போம். கம்பன் 'புதல்வர்களால் பொலிந்தான் உந்தை'[33] என்று இராமன் வாய்மொழியாகக் கூறுவதுபோல், பகலவனும் பலமக்கட் செல்வங்களை அடையப் போகின்றான். சூரிய வமிசத்தைச் சேர்ந்த தசரதனுக்கு இந்தவிதமான 'புத்திரப் பேறு' கிட்டும்போது, அந்த வமிசத்தின் தலைவனான சூரியனுக்கும் இப்பேறு கிட்டுவதில் நாம் மகிழ்ச்சி அடைகின்றோம் அல்லவா?

(2) காற்று மண்டலம் : நமது பூமி விண்வெளியில் தம்முடைய மிகப் பெரிய எடையுடன் மிதந்து கொண்டுள்ளது. இப்பூமியைக் காற்று மண்டலம் ஒரு போர்வைபோல் போத்திய வண்ணம் சூழ்ந்து கொண்டுள்ளது. புவியீர்ப்பு விசை காற்று மண்டலத்தை இழுத்துப் பிடித்துக் கொண்டுள்ளது. இவ்விசை இல்லையாயின் காற்று மண்டலம் விண்வெளியில் கரைந்துவிடும். சந்திரனின் ஈர்ப்பு விசை காற்றுமண்டலத்தை ஈர்ப்பதற்குப் போதாததால் அங்குக் காற்று மண்டலமே இல்லை.

33. கம்பரா. யுத்த. வீடணன் அடைக்கலம் - 146.

இக்காற்று மண்டலத்தைப் பற்றி நாம் ஓரளவு அறிவோம். விண்வெளிப் பயணிகள் இதைப் பற்றி இன்னும் நன்றாக, தெளிவாக, விரிவாக அறிய வேண்டுவது மிகவும் இனறியமையாதது. இக்காற்று மண்டலம் 320 கி.மீ. உயரம் வரை பரவியுள்ளது. இது தரைமட்டத்தில் அடர்த்தியாகவும், மேலே செல்லச் செல்ல அடர்த்தி குறைந்தும் காணப்பெறுகின்றது. காற்று மண்டலத்தின் பெரும்பகுதி (99 விழுக்காடு) 32 கி.மீ. உயரத்திற்குள்ளாகவே அமைந்து கிடக்கின்றது. நாம் காற்று மண்டலத்தின் அடி மண்டலத்தில் வாழ்கின்றோம்.

அமைப்பு : காற்று மண்டலத்தை அறிவியலறிஞர்கள் ஐந்து அடுக்குகளாகப் பிரித்து அவற்றுக்குத் தனித்தனிப் பெயரிட்டு வழங்குகின்றனர்.

முதலாவது அடிவளி மண்டலம் (Troposphere) : இது பூமியை ஒட்டியிருக்கும் அடுக்கு. இப்பகுதி சற்றேறக் குறைய 15 கி.மீ. உயரம் வரை உள்ளது. காற்றின் ஐந்தில் நான்கு பகுதி இந்த அடுக்கில் அடங்கும்.

இப்பகுதியில் அமைதியற்ற கொந்தளிப்புள்ளது. இங்குத்தான் மேகங்கள் உண்டாகின்றன; காலநிலை உற்பத்தியாகின்றது. சுழல் காற்றுகள், புயல்கள், சூறாவளிகள், பருவக்காற்றுகள் முதலியவை உருவாகும் இடம் இதுதான். விண்கற்கள் இப்பகுதியினுள் பாய்ந்து வரும்போது உராய்வினால் தரையில் வீழ்வதற்கு முன் எரிந்து போய்விடுகின்றன; மிகச் சிறிய அளவிலேயே பூமியை அடைகின்றன.

இரண்டாவது அடுக்கு வளி மண்டலம் (Stratosphere) : முதல் அடுக்கிற்கு அடுத்து உள்ள பகுதி இது அடி வளிமண்டலத்தின் உச்சியிலிருந்து 15 கி.மீ.க்கு மேல் தொடங்கி சுமார் 30 கி.மீ. உயரம் வரையில் பரவியிருப்பது. இப்பகுதியில் தொடர்ந்தாற்போல் கடுங்காற்று வீசிய வண்ணம் உள்ளது. இப்பகுதியின் அடிமட்டத்தில்

வேகமாகப் பாய்ந்து செல்லும் இரண்டுகாற்றாறுகள் இப்பூமண்டலத்தைச் சுற்றி ஓடிக் கொண்டுள்ளன.

(அ) ஓர் ஆறு வடதுருவப் பகுதிக்கும் பூமியின் நடுக்கோட்டிற்கும் இடையே மேற்கிலிருந்து கிழக்கு நோக்கிப் பாய்ந்து செல்லுகின்றது.

(ஆ) மற்றோர் ஆறு தென்துருவப் பகுதிக்கும் பூமியின் நடுக்கோட்டிற்கும் இடையே கீழ்த் திசையினின்றும் மேற்றிசையை நோக்கிப் பாய்ந்து செல்லுகின்றது.

இவற்றின் இருப்புகளும் வேகமும் நாடோறும் மாறிக் கொண்டேயுள்ளன. சில சமயம் அவற்றின் நேர் வேகம் (Velocity) மணிக்கு 800 கி.மீ. வரை எட்டுகின்றது. இவற்றின் இருப்பு இரண்டாம் உலகப் பெரும்போர் நடைபெற்ற காலத்தில் கண்டறிப் பெற்றது. அமெரிக்க அறிவியலறிஞர்கள் தம்முடைய குண்டுவீசும் B-29 விமானங்கள் அடுக்கு வளிமண்டலத்துள் செலுத்திப் போரிட்டபொழுது இம்மண்டலங்களின் இருப்பினைக் கண்டனர். இங்கு வெப்பநிலை உறைபனிக்குக் கீழ் 80° F வரை இறங்குகின்றது.

மூன்றாவது : இந்த அடுக்கு **வேதியியல் வளிமண்டலம்** என்ற பெயருடையது. இது அடுக்கு வளிமண்டலத்திலிருந்து சுமார் 48கி.மீ. உயரம் வரை பரவியுள்ளது. இதன் ஒரு பகுதி அடுக்கு வளிமண்டலத்தின்மீது மடிந்துகிடக்கின்றது (Over laps). ஓஸோன் என்ற உயிர்க்காற்று பரவியுள்ளது. ஆகவே, இம்மண்டலம் **ஓஸோன் மண்டலம்** (Ozonosphere) என்றும் வழங்கப் பெறுகின்றது.[34] கதிரவன் காலும் புறஊதாக் கதிர்களும் உயிரியமும் சேர்ந்து மாற்றம் அடைந்து 'ஓஸோன் அடுக்கு' ஏற்படுகின்றது. இந்த அடக்குதான் புற ஊதாக் கதிர்கள் புவியின்மீது விழாதவாறு பாதுகாக்கின்றது.

34. இப்புவியிலுள்ளோர் சுற்று வெளிப் பாதுகாப்பில் கவனமின்றி இருத்தலால் இம்மண்டலத்தில் ஒரு பெரிய துளை ஏற்பட்டிருப்பதாகவும், அது மிகவும் விரிவடைந்தால் இப்பூவுலகிற்குப் பெருங்கேடு விளையும் என்றும் அறிவியலறிஞர்கள் கருதுகின்றனர்.

இந்த அடுக்கின் வெப்பநிலை உறைபனி நிலைக்கு மேல் 80° F வரை உயர்கின்றது. ஓஸோன் புறஊதாக் கதிர்களை உறிஞ்சுவதால்தான் இந்நிலை ஏற்படுகின்றதாகக் கருதுகின்றனர் அறிவியலறிஞர்கள். அதன் பிறகு வெப்பநிலை கீழே இறங்குகின்றது. இந்த வளிமண்டல அடுக்கினால்தான் நம் உடலுக்குப் பல்வேறு கேடுகள் நேரிடக் கூடும் என்று கருதுகின்றனர்.

நான்காவது : வேதியியல் மண்டலத்திற்குமேல் உள்ள அடுக்கு **அயனி மண்டலம்** *(Ionosphere)* என்பது. இது வேதியியல் மண்டலத்திற்குமேல் எவ்வளவு உயரம் பரவியுள்ளது என்பதை இன்னும் அறுதியிடவில்லை. இந்த அயனி மண்டலத்தில்தான் வடதுருவ விண்ணொளிகள் *(Northern lights)* திடீரென்று பேரொளியுடனும் 'மினுக்கு மினுக்கு' என அதிரும் ஒளியுடனும் காணப்பெறுகின்றது. இவை கண்களுக்கினிய வனப்புடைய காட்சிகளாயிருப்பினும் அவை சுறுசுறுபபாக இயங்கும்பொழுது நாம் வானொலி நிகழ்ச்சிகளை அநுபவிப்பதைக் கெடுக்கின்றன. இப்பகுதியில்தான் வானொலிப் பொறிஞர்கள் சிறப்பாகக் கவனம் செலுத்துகின்றனர்.

ஐந்தாவது : அயனி மண்டலத்திற்கு மேலுள்ள பகுதி **புறவளி மண்டலம்** *(Exosphere)* என்பது. இங்கு காற்றின் மூலக்கூறுகள் *(Molecules)* அங்கொன்றும் இங்கொன்றுமாக இருக்கலாம். படிப்படியாக இம்மண்டலம் எல்லையற்ற விசும்பு வெளியுடன் கலக்கின்றது. இந்த விண்வெளி வெற்றிடமே என்று அறிவியலறிஞர்கள் கருதுகின்றனர். இன்னும் இம்மண்டலத்தைப்பற்றி அதிகமாக ஒன்றும் அறியக் கூடவில்லை.

300 கி.மீ.க்கு மேல் மூச்சு விடுவதற்குக் கடினமாக உள்ளது. 600 கி.மீ.க்கு மேல் செல்வோர் உயிரியம் கொண்ட அமைப்புகளைக் கொண்டு செல்ல வேண்டும். துணைக்கோள் செல்வதற்கு உயிரியம் தேவைப்படாததால் அது காற்றே இல்லாத விண்வெளியில் செல்லுகின்றது.

(3) பயணத்திற்கேற்ற ஊர்தி : விண்வெளிப் பயணத்திற்குப் பயன்படும் விமானம் இராக்கெட்டு. இதற்கெனச் சிறப்பாகத் தயாரிக்கப் பெற்றது. இது பூமியைச் சூழ்ந்துள்ள காற்று மண்டலத்தைஊடுருவிச் சென்று காற்றே இல்லாத பரந்த விண்வெளியில் பயணம் செய்யக் கூடியதாக அமைந்திருக்கும்.[35] இந்த விமானம் அமைப்பதற்கு ஏராளமான பணம் வேண்டும். அணுகுண்டு ஆயத்தம் செய்வதற்கு ஆகும் செலவைவிட பன்மடங்காகும். இந்த ஊர்தியை இயற்றி முடிப்பதற்குப் பல ஆண்டுகள் ஆகும்.

விண்வெளிப் பயணத்தில் பயன்படும் இராக்கெட்டு மூன்றடுக்கினையுடையது. உணவு கொள்ளும் பாத்திரத்தின் அடுக்குகள் செங்குத்தாகச் செருகி நிறுத்தப் பெற்றிருப்பது போல இந்த இராக்கெட்டு கலமே ஓர் உயர்ந்த தாங்கியுடன் பொருத்தப் பெற்று நிறுத்தப்பெற்று இருக்கும் மூன்று அடுக்குகளிலும் எரிபொருள் நிரப்பப் பெற்றிருக்கும். உச்சியிலுள்ள மூன்றாவது இராக்கெட்டின் நுனியில்தான் விண்கலம் பொருத்தப் பெற்றிருக்கும்.

இயக்கப் பெறுவதற்கு முன்னர் அது சோதிக்கப் பெறும். பச்சைக் கொடி காட்டப் பெற்றதும் அஃது இயக்கப்பெறும். இது சரியாக இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் பொழுது தாங்கியினின்று விடுபடும்.

(i) மூன்றடுக்கு இராக்கெட்டு சுமார் 48 கி.மீ. உயரம் செல்லும்பொழுது அதன் வேகம் மணிக்கு சுமார் 4800 கி.மீ. ஆக இருக்கும். அதிலுள்ள எரிபொருள் தீர்ந்ததும் ஒருவித பொறியமைப்பால் அது கழன்று விழும். இதனால் எடையும் குறையும்.

(ii) முதல் அடுக்கு நழுவுவதற்கு முன்னர் இரண்டாவது இராக்கெட்டு அதிலுள்ள தானியங்கு பொறியமைப்பால் இயக்கப் பெறுகின்றது. இராக்கெட்டின் அமைப்பு அடர்த்தி மிக்க காற்றை விடுவதால் இரண்டாவது அடுக்கு

35. முழு விவரம் வேண்டுவோர். 'இராக்கெட்டுகள்' என்ற என் நூலைக் காணவும் (கழக வெளியீடு (1964))

இராக்கெட்டு அதிக வேகத்தை அடைகின்றது. அது சுமார் 100 கி.மீ. உயரத்தில் அதன் வேகம் மணிக்கு 19,200 கி.மீ. ஆகிவிடுகின்றது.

இந்நிலையில் இராக்கெட்டின் அமைப்பிலுள்ள கூம்பிய வடிவிலுள்ள மூக்குப் பகுதியும் கழன்று விடுபட்டுக் கீழே விழுந்து விடுகின்றது. காற்றைக் கிழித்துச் செல்ல உதவும் இப்பகுதிக்கு காற்றே இல்லாத அந்த உயரத்தில் வேலை இல்லை அல்லவா? இதனால் எடை குறைகின்றது. இதனால் அதன் வேகம் அதிகரிப்பதற்கு வாய்ப்பு ஏற்படுகின்றது.

(iii) இரண்டாவது அடுக்கு இராக்கெட்டின் எரிபொருள் தீர்ந்ததும் அதுவும் கழன்று நழுவுகின்றது. மூன்றாவது அடுக்கு இராக்கெட்டு இயங்கத் தொடங்குகின்றது. இதன் வேகம் இப்போது மணிக்கு 28,000 கி.மீ. ஆகிவிடுகின்றது. இந்நிலையில் தானியங்கி அமைப்பில் தன்பிடியிலுள்ள துணைக்கோளை விண்கலத்தை விடுவிக்கின்றது. அது வேகமாகத் தன் இலக்கை நோக்கி ஓடுகின்றது; மூன்றாவது இராக்கெட்டும் நழுவி விடுகின்றது.

அகப்பற்றையும் புறப்பற்றையும் நீக்கிய ஆன்மா வீட்டுலகத்தை நோக்கி விரைதல் போல மூன்றடுக்கு இராக்கெட்டுகளையும் மூக்குப்பகுதியையும் நீக்கிய விண்கலம் விண்வெளியில் விரைந்து செல்லுகின்றது.

(4) விண்வெளிப் பேரிடர்கள் : விண்வெளிப் பயணத்தை மேற்கொள்வோருக்குப் புறப்பட்டது முதல் விண்வெளியில் செல்லும் வரையிலும் அதன் பிறகு அவர்கள் இவ்வுலகிற்குத் திரும்பும் வரையிலும் பல பேரிடர்கள் நேரிடலாம். அவற்றைச் சமாளிக்கும் முறைகளைக் கண்டறிந்துள்ளனர். இம்முயற்சியால் முற்றிலும் அவற்றை நீக்க முடியாவிடினும் பெரும்பான்மையானவை நேரிடாமல் தடுக்க வழி முறைகளைக் கையாளலாம்.

(அ) சூழ்நிலைப் பாதுகாப்பு : மனிதன் அமர்ந்திருக்கும் விண்வெளிக் கூண்டினுள் பூமியில் அவன் வாழும் சூழ்நிலையே நிலவச் செய்யப் பெற்றிருக்கும். குளிர் சாதனவசதிகளும் செய்யப் பெற்றிருக்கும்.

(ஆ) விண்கற்கள் : இவற்றால் விண்கலம் தாக்கப் பெற்று விபத்து நேரிடாமல் இருப்பதற்கு விண்கலத்தைப் பல அடுக்குத் தகடுகளால் உருவாக்கப் பெறுதல் ஒருமுறை. வேறு முறைகளும் உள்ளன.

(இ) அண்டக் கதிர்கள் : அண்டக் கதிர்கள் (Cosmic rays) சிறிது நேரம் விண்வெளி வீரர்களையோ அவர்கள் செல்லும் கூண்டினையோ தாக்கினால் அதனால் யாதொரு கேடும் விளையாது என்று கருதுகின்றனர் அறிவியலறிஞர்கள்.

(ஈ) வேறு நெருக்கடிகள் : (1) மின்சார அமைப்பில் நேரிடும் கோளாறு (2) தீவிபத்து, (3) திடீரென்று அறைகளில் அழுத்தம் குறைதல் (4) விசைக் கருவிகளிலும் சுக்கானிலும் (Hull) ஏற்படும் கோளாறுகள். இவற்றைச் சமாளிக்க வழி வகைகள் செய்யப் பெற்றுள்ளன.

5. அம்புலிப் பயண முயற்சிகள்: அம்புலி பூமியின் அருகிலிருப்பதால் இதனைத் தேர்ந்தெடுத்தனர். பூமியை ஒன்பது தடவை ஒருவிமானத்தில் சுற்றினால் எவ்வளவு தூரம் கடக்க வேண்டுமோ அதே தொலைவுதான் பூமியினின்று திங்களுக்குச் செல்லும் தூரமும் இருக்கும்.

அமெரிக்கர்கள் **மூன்று திட்ட** முயற்சிகளை மேற்கொண்டனர்

(அ) மெர்க்குரித் திட்டம்: ஒருகூண்டில் மனிதனை ஏற்றி அக்கூண்டினை விண்வெளிக்கு அனுப்பி அதனைப் பூமியைப் பலமுறை சுற்றிவரச் செய்து அதன் பின்னர் அதனைப் பூமிக்கு மீட்பதே இத்திட்டத்தின் நோக்கம் ஆகும்.

நான்குமுறை, நான்கு கூண்டுகளில் நான்கு விண்வெளி வீரர்களை அனுப்பி இத்திட்டம் வெற்றி கண்டது அமெரிக்கா.[36] இத்திட்டம் 1963இல் நிறைவு பெற்றது.

இரஷ்யாவிலும் விண்வெளிச் செலவு மிகச் சுறுசுறுப்பாக நடைபெற்றது[37]

36. பிப் 1962, மே, 1962, அக் 1962, மே 1963.

37. ஏப் 1961, ஆக. 1961, ஆக. 1962, ஜூன் 1963.

இங்ஙனம் இருநாடுகளும் விண்வெளிச் செலவினை மேற்கொண்டு பல அரிய சாதனைகளைப் புரிந்தன. 'சந்திரமண்டலத்தைக் கண்டு தெளிவோம்'[38] என்ற பாரதியாரின் கனவை ஈண்டு நினைக்கலாம்.

(ஆ) ஜெமினித் திட்டம் : இத்திட்டத்தில் இரண்டு விண்வெளி வீரர்கள் தங்குவதற்கேற்ற விண்கலம் அமைக்கப் பெற்றது. கூண்டில் இரண்டு வீரர்களை இருக்கச் செய்து அஃது ஓர் இராக்கெட்டு மூலம் விண்வெளிக்கு அனுப்பப் பெற்றது. இந்த விண்கலம் வாரக் கணக்கில் பூமியைப் பலமுறை வலம் வந்து பின்னர் பூமியை வந்தடைந்தது. இத்திட்டத்தின்கீழ் மேற்கொள்ளப்பெற்ற பன்னிரண்டு விண்வெளிச் செலவுகளும் வெற்றியுடன் நிறைவேறின.[39] இறுதியாகச் சென்ற இரு வீரர்கள் விண்வெளியில் தங்கள் கலத்தை வேறொரு இலக்கு ஊர்தியுடன் நான்கு முறை இணைத்தும் பிரித்தும் அற்புதமான வெற்றிச் செயல் புரிந்தனர்.

இக் காலகட்டத்தில் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக 24 மணி நேர இடைவெளியில் இரஷ்யர்கள் அனுப்பிய மூன்று கலங்கள் விண்வெளிக்குச் சென்றதும், அவை ஏழு விண்வெளி வீரர்களின் கூட்டுறவால் பிரிந்து இணைந்ததும், பின்னர் அவை வெற்றியுடன் பூமிக்குத் திரும்பியதும் விண்வெளிப் பயணத்தின் சிறந்த ஓர் எதிர் காலத்திற்கு அறிகுறிகளாகும்.

(இ) அப்போலோ திட்டம் : அமெரிக்கா நாசா இயக்கத்தினர்[40] வகுத்த மூன்று திட்டங்களில் இது **மூன்றாவது** திட்டமாகும். இத்திட்டத்தின்படி ஒரு மனிதனைப் பாதுகாப்பான விண்வெளிக் கலத்தில் சந்திரமண்டலத்துக்கு அனுப்பி மீட்க வேண்டும். மனிதனைச் சந்திரனுக்கு அனுப்புவதற்கு முன்னர் பல படிகளில் சோதனைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும். இச்சோதனைகளை முதலில் பூமியின் சுற்று வழியில் செய்து

38. பாரதியார் கவிதைகள் - பாரததேசம் - 11.

39. அம்புலிப் பயணம் - (கழகம்) பக். 34 - 38.

40. NASA - National Aeronautics and Space Administration

பார்த்தல் வேண்டும். முதலில் ஆளில்லாத விண்கலங்களைக் கொண்டும் அதன் பிறகு மூன்று விண்வெளி வீரர்களைக் கொண்டும் இச்சோதனைகள் செய்யப்பெறுதல் வேண்டும்.

இந்தத் திட்டத்தின்கீழ் அப்போலோ 1 முதல் 17 வரை 17 விண்கலங்கள் செலுத்தப் பெற்றன. 1-6 கலங்கள் ஆளில்லாத பயணம். அப்போலோ-1 முதன்முதல் செலுத்தப் பெற்ற ஆளுள்ள பயணம். இதில் மூன்று விண்வெளி வீரர்கள் சென்றனர். இத்துடன் இந்நாட்டு விண்வெளி வீரர்கள் விண்வெளியில் கழித்தது 781 மணி நேரம் ஆகும். இந்தப் பயணம் அம்புலியில் இறங்க வேண்டும் என்ற குறிக்கோளுக்கு நம்பிக்கை ஊட்டுவதாக அமைந்தது.

(ஈ) அப்போலோ – 8 : அம்புலி மண்டலத்திற்கு ஆட்களை அனுப்புவதற்கு முன்னர் அம்மண்டலத்தை நெருங்கிச் சென்று சில அடிப்படையான தகவல்களை அறிந்து கொள்ள வேண்டும். இதனைத் திறம்பட அறிந்து கொள்வதற்கு அப்போலோ-8 விண்வெளிக்கலம் அனுப்பப் பெற்றது (டிசம்பர் - 1968).

இந்தப் பயணம் ஈடும் எடுப்புமற்றது. இதுகாறும் கண்டுபிடிப்பதற்காக மேற்கொள்ளப்பெற்ற எந்தப் பயணமும் 147 மணி நேரம் சென்ற இந்தப் பயணத்துடன் ஒப்பிடும் தகுதியுடையதன்று. மேலும் இதுகாறும் ஆளுடன் சென்ற பதினேழு அமெரிக்க விண்வெளிப் பயணங்களோ, அல்லது ஆளைக் கொண்ட பத்து சோவியத் விண்வெளிப் பயணங்களோ இதற்கு நிகராகாது. ஏனெனில் இவையாவற்றிலும் சென்ற விண்வெளி வீரர்கள் அனைவருமே பூமியின் சுற்று வழியிலேயே தங்கியிருந்தனர். அன்றியும் அவர்கள் பூமியில் அருகிலேயும் இருந்தனர்.

இந்தப் பயணத்தில் விண்வெளி வீரர்கள் பூமியின் கவர்ச்சி ஆற்றலின் இழுப்பினைக் கடந்து வேறொரு கோளினை நெருங்கிச் சென்றனர். அவர்கள் அக் கோளின் கவர்ச்சி ஆற்றல் ஆதிக்கமுள்ள பகுதிக்குச் சென்றனர். இங்ஙனம் சென்ற பயணங்களில் இதுவே முதலாவது. இந்தப்

பயணத்தின் பொழுதுதான் மனிதக் கண்கள் சந்திரனின் பரப்பை மிக அருகிலிருந்து - சுமார் 112 கி.மீ. (70 மைல்) தொலைவில் - முதன்முதலாகக் கண்டன. சந்திரனின் பின்புறத்தை - அதாவது பூமியை என்றுமே நோக்கியிராத பகுதியை - முதன்முதலாக மனிதன் கண்டது இந்தப் பயணத்தில்தான். இந்தப் பயணத்தின்போது சந்திரனுக்கு அருகிலிருந்து எடுக்கப்பெற்ற ஒளிப் படங்களைக் (Photos) கொண்ட ஃபிலிம்கள் முதன்முதலாகப் பூமிக்குக் கொண்டு வரப் பெற்றன. இதற்கு முன்னர் எடுக்கப் பெற்ற படங்கள் யாவும் தாமாக இயங்கும் மின்கருவிகளால் எடுக்கப் பெற்றுத் தொலைக்காட்சி மூலம் பூமிக்கு அனுப்பப் பெற்றன.

எதிர்காலத்தில் மனிதன் அம்புலியில் இறங்கும் பயணத்தில் எத்தகைய இராக்கெட்டு பயன்படுத்தப் பெறுமோ அத்தகைய இராக்கெட்டே இப்பயணத்தில் பயன்படுத்தப் பெற்றது. அங்ஙனமே எந்த மாதிரியான விண்வெளிக் கலம் அப்பயணத்தில் பயன்படுத்தப் பெறுமோ அத்தகைய கலமே இப்பயணத்திலும் பயன்படுத்தப் பெற்றது. ஆனால் அம்புலி ஊர்தி *(Lunar Excursion Model - LEM)* என்ற ஒருபகுதி மட்டும் இதில் பொருத்தப் பெறவில்லை. இந்த அம்புலி ஊர்திதான் சந்திரனைச் சுற்றி வரும் மனிதனைச் சந்திரனுக்குக் கொண்டு செல்லும்.

(6) அம்புலிக்குச் சென்று மீளும் தத்துவம் : அறிவியல் வரலாற்றில் பொன்னெழுத்துகளால் பொறிக்கப் பட வேண்டியத் திட்டம் அப்போலோ திட்டம். அறிவியல் உலகில் வியப்புக் கடலில் ஆழ்த்திய நிகழ்ச்சிகள் யாவும் இத்திட்டம் செயற்பட்டபோது நடைபெற்றன. மயிர்க் கூச்செறியக் கூடிய செயல்களை இதுகாறும் மக்கள் கண்டுகளிக்கக் காரணமாக இருந்தது இத்திட்டம். இத்திட்டத்தில் மனிதன் திங்கள் மண்டலத்திற்கு அனுப்பப் பெற்று மீட்கப் பெறுவான். இங்ஙனம் சென்று மீள்வதில் சில கணக்கு விவரங்கள் உண்டு.

பூமிக்கும் திங்களுக்கும் உள்ள சராசரித் தூரம் 3,84,000 கி.மீ. (2,40,000 மைல்) திங்களின் எடையைவிட பூமியின் எடை 81 மடங்கு மிக்கது. பூமியின் எடையும் திங்களின் எடையும் 81:1 என்ற விகிதத்திலிருப்பதால் இரண்டின் கவர்ச்சி விசைகளும் 81:1 என்ற விகிதத்தில்தான் இருக்கும். அஃதாவது இரண்டன் கவர்ச்சி விசைகளும் அவற்றின் தொலைவுகளும் 81:1 என்ற விகிதத்திலிருக்கும் பொழுது சமமாகும்.

இதனை மேலும் விளக்குவேன். பூமிதன் மையத்திலிருந்து $\frac{9}{10}$ x 2,40,000 = 2,16,000 மைல் தொலைவிலிருக்கும்பொழுது, திங்கள் தன் மையத்திலிருந்து 1/9 x 2,18000 = 24000 மைல் (38,400 கி.மீ) தொலைவிலிருக்கும்பொழுதும், அவற்றின் கவர்ச்சி விசை சமமாக இருக்கும். இந்த இடம் நடுநிலைக் கோட்டின் உச்சி (Natural Summit) என்று வழங்கப்பெறும். இத்தகைய நிலையிலுள்ள புள்ளிகள் எண்ணற்றவை. இவையாவும் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு மேற்பரப்பினை உண்டாக்கும். இஃது ஒருவிந்தையான (Unique) எல்லையாகும். இந்த எல்லையில் ஒருபுறம் சென்றால் செல்லும் பொருள் பூமியை நோக்கி இழுக்கப்பெறும். மறுபுறம் சென்றால் திங்களை நோக்கி இழுக்கப்பெறும். இந்த நடுநிலைப் பகுதியைப் புராணங்கள் கூறும் திரிசங்கு சுவர்க்கம் என்று சொல்லி வைக்கலாம். பூமி, திங்கள் இவற்றின் மாற்றத்திற்கேற்ப இந்த இடமும் மாறிக் கொண்டே இருக்கும்.

மலையுச்சி எடுத்துக்காட்டு : விண்கலம் திங்களை நோக்கிச் செல்வதை ஒருவர் ஓர் உயர்ந்த செங்குத்தான மலையிலேறி மறுபுறம் சிறிது தூரம் இறங்குவதனோடு ஒப்பிடலாம். இராக்கெட்டுகள் விண்கலத்திற்கு மணிக்கு 40,000 கி.மீ. நேர்வேகம் (Velocity) அளிக்கக் கூடுமாயின் அது மலையுச்சியை அடையும் மனிதனைப்போல் நடுநிலையை அடைகின்றது. இந்த வேகந்தான் பூமியின் கவர்ச்சி விசையினின்றும் ஒரு பொருள் விடுபடக் கூடிய **விடுபடுநேர்** வேகம் (Escape velocity) என்பது. இந்த வேகத்தில் அது பூமியை விட்டுத் தப்பியோடி விடும்.

விண்கலம் தன் வேகத்தை இழந்த நிலையிலும் அது தன்சடத்துவத்தாலேயே (inertia) மிதக்கத் தொடங்கும். அடுத்து விண்கலம் திங்களை நோக்கி 'விழத்' தொடங்குகின்றது. மலைக்கு மறுபுறமுள்ள திங்கள் 38,400 கி.மீ. பள்ளத்தில் உள்ளது.

விண்கலம் திங்களை நோக்கி விழத் தொடங்கியதும், அதன் வேகமும் அதிகரிக்கத் தொடங்குகின்றது. வேகமே இல்லாத கலமாக இருப்பினும், அது மணிக்கு 8,400 கி.மீ. வேகத்தில் திங்களைத் தாக்கும். அப்போலோ-8 என்ற விண்கலம் நடுநிலைக் கோட்டினைக் கடந்தபொழுது மணிக்கு 4,800 கி.மீ. வேகத்தைக் கொண்டிருந்தது. அதன் வேகத்தைத் தணித்திராவிடில் அஃது ஏறக்குறைய மணிக்கு 13,200 (4800 + 8400) கி.மீ. வீதம் திங்களைத் தாக்கி இருக்கும்.

திங்களில் இறங்கும்போது இதன் வேகம் பூச்சியமாக இருத்தல் வேண்டும். இதற்கு என்ன செய்யவேண்டும்? விண்கலம் நடுநிலைக் கோட்டினைக் கடக்குங்கால் அதில் பொருத்தப் பெற்றுள்ள இராக்கெட்டுகளின் வால் பகுதி திங்களை நோக்கித் திருப்பிக் கொள்ளும், அதாவது 180° திருப்பிக் கொள்ளும். இத்திருப்பம் வாயு ஜெட்டுகளாலும் (Gas Jets) ஜைராஸ்கோப்பு அமைப்பாலும் நடைபெறும். இந்நிலையில் இராக்கெட்டுகள் இயங்கித் திங்களுக்கு எதிர்த் திசையில் கலத்திற்கு உந்து விசை அளிக்கப் பெறுகின்றது. இந்த இரண்டு விசைகளும் கலத்திற்கு ஒன்றையொன்று நடுநிலைக்குக் கொணரத் தொடங்கிக் கலம் திங்களை நோக்கி விரையும் வேகம் தணிக்கப் பெறுகின்றது. இச்செயல் **இராக்கெட்டு முறையில் வேகம் தணித்தல்** (Rocket Braking) என்று வழங்கப்பெறும்.

திங்களில் வளிமண்டலம் (வளி - காற்று) இல்லையாதலின் பூமியில் குதிகுடையினால் (Parachute) வேகத்தைத் தணித்து இறங்கும் முறையினை அங்கு மேற்கொள்ள இயலாது. இங்ஙனம் எதிர்த்திசை இராக்கெட்டுகளின் இயக்கம்

மிகச்சரியாக இருக்குமாறு கணிக்கப் பெற்றால்தான் திங்களில் மெதுவாக இறங்குதல் சாத்தியப்படும். இந்நிலையில் உறுதியான சுருள் விசையமைப்புகள் பொருத்தப்பெற்று 6 மீட்டர் உயரமுள்ள நான்கு கால்களால் திங்களைத் தாக்கும் கலத்தின் வேகம் மெதுவாக்கப் பெறுகின்றது. நான்குக் கால்களைக் கொண்ட கூடு போன்ற அமைப்பு சாதாரணமாகக் கலத்தினுள் மடக்கி வைக்கப் பெற்றிருக்கும். கலம் திங்களில் இறங்கும்போதுதான் அது விரிந்து கொள்ளும்.

திரும்பும் பயணம் : திங்களிலிருந்து திரும்பும் பயணமும் பூமியிலிருந்து கிளம்பினபோது மேற்கொள்ளப் பெறும் பயணத்தைப் போன்றதாகும். இது குறைந்தது மணிக்கு 8,400 கி.மீ. வேகம் வீதம் 38400 கி.மீ. தொலைவினைக் கடத்தல் வேண்டும். நடுக்கோட்டில் சிறிது நேரம் ஊர்ந்தபிறகு பூமியை நோக்கியுள்ள செங்குத்தான மலைச்சரிவு போன்ற 3,45,600 கி.மீ. தூரத்தைக் கடந்தாக வேண்டும். அதன் வேகம் தணிக்கப் பெறாவிடில் அது பூமியை 40,000 கி.மீ. வேகத்தில் தாக்கும். காற்றுத் தடை அதிகமாக இருத்தலின் கலம் பூமியை நோக்கி விரையும்பொழுது பூமியின் வளிமண்டலத்தில் அது விண்கல்லைப் போல் எரிந்துவிடும்.

வளி மண்டலத்தில் விண்கலம் நுழையும் வேகமும் மிகச் சரியாக இருத்தல் வேண்டும்; அது செங்குத்தாகவோ தொடுகோட்டு நிலையிலோ இருத்தல் கூடாது. தொடுகோட்டு நிலையில் விரைந்து சென்றால் அது வளிமண்டலத்திற்கு வெளியிலுள்ள விண்வெளிக்குத் திரும்பவும் சென்றுவிடும். பூமியின் வளிமட்லத்திற்குத் திரும்பவும் அது ஒருபொழுதும் வராது. அது கதிரவனின் நிரந்தரத் துணைக் கோளாகிவிடும். இந்த விவரங்கள் யாவும் திட்டமான கணிப்பால்தான் இயலும்; இவற்றை இன்று திட்டமாக வரையறை செய்துள்ளனர். அப்போலோ-8 சரியான கோணத்தில் பூமியின் வளிமண்டலத்தில் நுழைந்தபிறகு அதன் வெப்பநிலை 6000°C ஆக உயர்ந்தது.

ஆனால் அந்த உயர்நிலை வெப்பத்திலும் விண்கலத்தைப் பாதுகாக்கவல்ல ஓரளவு பிளாஸ்டிக்காலான ஒருவகைக் கலப்பு உலோகத்தாலானதால் அது எரிந்து போகாது.

7. அம்புலிக்குச் செல்வதற்கு முன் சில சோதனைகள் : இந்தச் சோதனைகளை பூமியின் சுற்று வழியில் - விண்வெளியில் - செய்து பார்த்தல் முக்கிய நோக்கமாகும்.

(அ) ஐம்பது டன் எடையுள்ள அப்போலோ - 9ஐக் கொண்டு இச்சோதனைகள் செய்யப் பெற்றன. இந்த அமைப்பில் மூன்று பகுதிகள் உள்ளன.

(i) அம்புலியில் இறங்கப் பயன்படப் போகும் அம்புலி ஊர்தி *(Lunar Module)*

(ii) விண்வெளி வீரர்கள் தங்கும் கட்டளைப் பகுதி *(Command Module)*

(iii) தளவாடங்களும் கருவிகளும் அடங்கிய பணிப்பகுதி *(Service Module)*

இராக்கெட்டு தளத்தில் இந்த விண்கலத்தைச் சுமந்து நிற்கும் இராக்கெட்டும் கலமும் சேர்ந்து 109 மீட்டர் உயரம் இருந்தது. இரண்டும் சேர்ந்த அமைப்பின் எடை 6200 டன் ஆகும்.

அப்போலோ – 9 விண்வெளிப் பயணத்தில் இந்த மூன்று பகுதிகளும் சேர்ந்தாற்போல் விண்வெளியில் இயங்கும். இந்தப் பயணம் நிறைவு பெற்றுக் கட்டளைப் பகுதி வளிமண்டலத்திற்குள் நுழைவதற்கு முன்னர் பணிப் பகுதி கழற்றி விட்டு விடப் பெறும். அதன் பிறகு அது தேவைப்படாது.

அம்புலி ஊர்தியின் அமைப்போ இதற்குச் சற்று வேறு பட்டது. அது கட்டளைப் பகுதியினின்றும் சுழற்வதற்கேற்றவாறும் திரும்பவும் இணைவதற்கு கேற்றவாறும் அமைந்துள்ளது. எதிர்காலத்தில் சந்திரனில் இறங்கும் நிகழ்ச்சி நடைபெறும்பொழுது இந்த அம்புலி ஊர்தி இரண்டு விண்வெளி வீரர்களை ஏற்றிக் கொண்டு

சந்திரனது தரையில் இறங்கும். கட்டளைப் பகுதியும் பணிப் பகுதியும் இணைந்த நிலையில் ஒரு விண்வெளி வீரருடன் சந்திரனின் சுற்று வழியில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும். சந்திரனில் இப் பணி முடிந்ததும் இரு விண்வெளிவீரர்களும் அம்புலி ஊர்தியில் ஏறி சந்திரனின் சுற்று வழிக்கு வருவர். அம்புலி ஊர்தியும் தாய்க் கலத்துடன் இணைக்கப் பெறும்.

பூமியின் சுற்று வழியில் அம்புலி ஊர்தியைப் பிரித்து 180 கி.மீ. தொலைவு விலகிச் சென்றனர். 180 கி.மீ.க்கு அப்பால் சென்ற அம்புலி ஊர்தி தாய்க்கலம் சென்று கொண்டிருந்த சுற்று வழிக்கு மேல் உயரமான மற்றொரு சுற்று வழியில் சென்று கொண்டிருநதது. அதனை அந்த வழியிலேயே விட்டுவிட்டால் இரண்டற்குமுள்ள தொலைவு இன்னும் அதிகமாகிக் கொண்டே போகும். எனவே, திரும்பி வருவதற்காகத் தலைமை விமானி அமபுலி ஊர்தியின் பொறியை இயக்கினார். ஆற்றல் மிக்க இந்தப் பொறியை இயக்கித்தான் சந்திரனின் தலையிலிருந்து மேலே வருதல் வேண்டும். இந்தப்பொறி இயக்கத்தின் பயணம் அம்புலி ஊர்தி தாய்க்கலத்தை நெருங்கிய தாழ்வான பாதைக்கு இயங்கியது. இரண்டு மணிநேரத்தில் அம்புலி ஊர்தி தாய்க்கலத்திற்கு முன்னே சென்று விட்டது. அந்தக் கீழ்ப்பாதையிலிருந்து அம்புலி ஊர்தியை மெதுவாக இறக்கித் தாய்கலத்தை அணுகினர் விண்வெளி வீரர்கள். இரண்டும் ஒன்றையொன்று காணாத நிலையில்இருந்த பொழுது அவற்றிலிருந்த இராடார் (Radar) கருவிகளும் கணிப்பொறிகளும் (Computor)கை கொடுத்து உதவின.

இரண்டும் சந்தித்த அரைமணி நேரத்தில் இணைந்தன. இரண்டும் இணைந்த பிறகு அம்புலி ஊர்தியின் விண்வெளி வீரர்கள் தாய்க்கலத்திற்கு வந்து சேர்ந்தனர். இனி அம்புலி ஊர்திக்கு யாதொரு பணியும் இல்லையாதலால் அது கழற்றி விட்டுவிடப் பெற்றது. பூமியிலிருந்த தலைநிலையத்தார் அலைக்கட்டளைகள் மூலம் 5000 கி.மீ. உயரமாக

அனுப்பினர். அதனால் அப்போலோ - 9 செல்லும் வழியில் அது குறுக்கிட முடியாததாயிற்று. இது காற்று மண்டலத்தில், உராய்வால் வெப்பமடைந்து எரிந்து போய் விடும்.

இது பத்து நாள் பயணமாகத் திட்டமிடப் பட்டது. ஆனால் 9 நாள் 22 மணி நேரம் 40 நிமிடங்களில் நிறைவு பெற்றது.

(ஆ) அப்போலோ – 10 : மூன்று பேர் பங்கு கொண்ட இந்தப் பயணம் திங்களுக்கு 15.3 கி.மீ. தொலைவிலிருந்து கொண்டு திங்களைச் சுற்றிய நிலையில் திங்களில் இயங்குவதற்குரிய நல்ல இடத்தைக் கண்டறிவதே இப்பயணத்தில் நோக்கமாகும். இந்தப் பயணத்தில் பங்கு கொண்ட மூவரும் அறிவியலறிஞர்கள். இதில் பயன்படுத்தப் பெற்றுள்ள விண்கலத்தில் எடை 47 டன்.

இந்த வீரர்கள் இருவர் திங்களின் தரையினின்றும் 15,000 மீட்டர் உயரத்திலிருது கொண்டு திங்களில் இறங்க வேண்டிய இரண்டு இடங்களைச் சோதித்தனர். மூன்றாவது விண்வெளி வீரர் திங்களினின்றும் 112 கி.மீ. தொலைவில் தாய்க் கலத்திலிருந்து கொண்டு திங்களை வட்டமிட்ட நிலையில் இருந்தார். **'சுற்று வழிக் குழப்பங்கள்'** (Orbital perturbances) என்று குறிப்பிடப்பெறும் நிலைகளைப் பற்றி அதிகமான செய்திகளைத் திரட்டுவதில் முனைந்தனர். சாதாரணமாக இவை திங்களுக்குச் செல்லும் சாலையிலுள்ள ஆட்டங்கள் (Bumps) என்று வழங்கப் பெறும்.

திங்களைச் சுற்றி வலம் வரும்பொழுது பொருள்கள் தாம் செல்லும் சுற்று வழியில் சிறிதளவு எழும்பிக் குதிப்பதற்குக் காரணம் திங்களின் ஈர்ப்பு விசையிலுள்ள ஒழுங்கீனமே என்று கருதுகின்றனர். மேலும், இவர்கள் திங்களின் தரை மட்டத்திற்குக் காந்தப் பொருள்களின் குவியல்கள் கரடுமுரடாக விநியோகிப்பப் பெற்றிருப்பதே இத்தகைய ஈர்ப்பு விசையின் ஒழுங்கீனத்திற்குக் காரணமாகலாம் என்றும் நம்புகின்றனர் அம்புலி அறிஞர்கள். இத்தகைய **பொருண்மைத் திரட்சியை** (Mass Concentration) மிகச் சுருக்கமாக **மாஸ்கான்ஸ்** (Mass cons) என்று வழங்குகின்றனர். இந்தப் பயணத்தில்

அம்புலி ஊர்தி இரண்டரை நாட்களில் 31 முறை வலம் வரும்பொழுது திங்களைச் சுற்றிப் பறக்கும் பொழுது இந்த மாஸ்கான்ஸ் தரும்விளைவுகள் பற்றியும் தேவையாயின் இவ்விளைவுகளைச் சமாளிப்பதற்கு மேற்கொள்ளப் பெற வேண்டிய நடவடிக்கைகள் என்ன என்பது பற்றியும் ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளப் பெற்றன.

மேலும், இப்பயணத்தில் திங்களின் சூழ்நிலையில் அப்போலோ விண்கலம் நன்கு சோதிக்கப்பெற்றது. அடுத்து வரும் பயணங்களில் அம்புலியில் இறங்குவதற்கு முன்னர் இந்தச் சோதனையை மேற்கொள்ளவேண்டியது மிகமிக இன்றியமையாதது. இந்த விண்கலத்திலும் கட்டளைப் பகுதி, பணிப்பகுதி, அம்புலி ஊர்தி என்ற மூன்றும் இருந்தன.

இந்தப் பயணத்தில் அம்புலி ஊர்தி தாய்க் கலத்தினின்றும் தனியாகப் பிரிந்து பலமணி நேரம் தன்னந்தனியாகப் பறந்துகொண்டிருந்தது. தாய்க்கலத்தைச் சேர்வதற்கு முன்னர் இங்ஙனம் தனியாகப் பறப்பது திங்களில் இறங்கும்போது தொடர்ந்து நடைபெற வேண்டிய செயல்களில் ஒன்றாகும்.

தாய்க்கலம் ஒருவருடன் 96 கி.மீ. உயரத்தில் பறந்து கொண்டிருந்தது. மற்ற இருவர். உள்ள அம்புலிக் கலம் திங்களைச் சுற்றிக் கொண்டிருந்தது. இவர்கள் பின்னர் அப்போலோ-11இல் செல்லும் தம் தோழர்கள் இறங்கவேண்டிய அமைதிக் கடல் (Sea of Tranquility) என்ற இடத்தை இருமுறை அண்மையிலிருந்து சோதித்தனர். அந்த இடம் ஒரே மட்டமாக இருப்பதையும் கண்டு உறுதி செய்து கொண்டனர். இவர்கள் திங்களுக்கு 15 கி.மீ. அருகில் வெற்றியுடன் சுற்றி வந்தனர். திங்களின் சூழலில் அம்புலி ஊர்தி சரியாக இயங்கும் என்பதும் நிலைநாட்டப்பெற்றது.

அம்புலி ஊர்தி தாய்க்கலத்தினின்றும் பிரிந்து சென்ற எட்டு மணி நேரத்திற்குப் பிறகு அதில் சென்ற இருவீரர்களும் திங்கள் ஊர்தியைத் தாய்க்கலத்துடன் திரும்பவும் இணைத்தனர் **திங்களின் சூழலில் இவ்வாறு இணைந்தது இதுவே**

முதல் தடவையாகும். பிறகு இந்த ஊர்தி தாய்க்கலத்திலிருந்து கழற்றி விடப்பெற்றது. அது தனியாக ஒரு சுற்று வழியில் அம்புலியைச் சுற்றி வந்து கொண்டிருந்தது. இந்த மூன்று வீரர்களும் தாய்க்கலத்திலிருந்துகொண்டு மீண்டும் 24 மணி நேரம் திங்களைச் சுற்றி வந்து கொண்டிருந்தனர்.

இந்த வீரர்கள் விண்வெளியிலிருந்த வண்ணம் பூமியில் இலட்சக்கணக்கான மக்கள் காண்பதற்காகத் தொலைகாட்சிப் படங்களை ஒளிபரப்பிக் கொண்டிருந்தனர். திங்களில்இறங்கும் இதைப் பற்றி விரிவான கோட்டுப் படங்கள் (Charts) காட்டப்பெற்றன. பூமியில் இராக்கெட்டுத் தளத்திலிருந்து அறிவியலறிஞர்கள் தொடர்பு கொண்ட வண்ணம் இருந்தனர். அடிக்கடித் தேவையான கட்டளைகளை அனுப்பிக் கொண்டே இருந்தனர்.

இந்தப் பயணத்தின் பணி, பயணம் தொடங்கிய ஆறாம் நாள் நிறைவு பெற்றது. பூமிக்குத் திரும்ப விரைந்தனர் விண்வெளிவீரர்கள். அன்றைய நாளே பூமியின் ஈர்ப்பு எல்லையை அடைந்தனர். பூமியின் வளிமண்டலத்தைக் கிழித்துக் கொண்டு பசிபிக் மாக்கடலில் விண்வெளிக் கலம் ஒரு குதிகொடை மூலம் பாதுகாப்பாக இறங்கியது. மீட்புக் கப்பல்கள் விரைந்து சென்று அவ்வீரர்களை மீட்டது.

கலம் பூமியின் வளிமண்டலத்தில் நுழைவதற்கு முன்னர் 1556 துணைக்கோள்களைக் கடந்து சென்றது. இவை வடஅமெரிக்காவின் ஆகாயப் பாதுகாப்புப் படையினர் அமைத்த பாதுகாப்பு வலையாகும்.

அப்போலோ–10: அம்புலியை அடைவதற்கு 72 மணிநேரம் ஆயிற்று. அங்கிருந்து பூமிக்குத் திரும்புவதற்கு 54 மணி நேரம் ஆயிற்று. இந்தப் பயணத்தை மேற்கொள்ள ஆன செலவு 35 கோடி டாலர். இந்தச் செலவில் மிகப் பெரிய திங்கள் மண்டிலச் செலவின் ஒத்திகை மிக வெற்றியுடன் நிறைவு பெற்றது. இந்த வெற்றி அமெரிக்க அறிவியலறிஞர்களின் துறைநுட்பத் திறனுக்கு ஒரு நற்சான்றாகும்.

(இ) அம்புலியை அடைதல் : அப்போலோ–11 பயணத்தில்தான் (எட்டுநாள் பயணம்) மனிதன் அம்புலியை அடைந்தான். அப்போலோ பயணங்களுள் இப்பயணமே மயிர்க்கூச்செரியக் கூடிய மாபெரும் பயணமாகும். (ஜூலை 1969)

அப்போலோ-6, 8, 9, 10 என்ற விண்கலங்களை இயக்கிய **சாட்டர்ன்** (Saturn) என்ற மாபெரும் இராக்கெட்டே இதிலும் பயன்பட்டது. இது ஒன்றன்மீது ஒன்றாகப் பொருத்தப் பெற்ற மூன்றடுக்கு இராக்கெட்டாகும்.

முதல் அடுக்கில் மட்டிலும் 1000 டன் திரவ உயிரியமும் (Liquid Oxygen) 650 டன் மண்ணெண்ணெயும் நிரப்பப் பெற்றிருந்தன. இரண்டாவது பகுதியில் மேற் குறிப்பிட்டவை தவிர தனியான திரவ நீரியமும் (Liquid Hydrogen) திரவ உயிரியமும் உலந்த எரிபொருள் நிரப்பப் பெற்றது. இந்த எரிபொருளின் எடை இராக்கெட்டின் மொத்த எடையில் 92 சதவிகிதமாகும்.

இதன் மூன்றாவது பகுதியின் உச்சியில்தான் கட்டளைப் பகுதி, பணிப்பகுதி, அம்புலி ஊர்தி என்ற மூன்று பகுதிகளைக் கொண்ட **அப்போலோ–11** விண்கலம் பொருத்தப் பெற்றிருந்தது. இந்த மூன்று பகுதிகளும், சேர்ந்த மொத்த அமைப்பின் உயரம் 17.55 மீட்டர். அப்போலோ - 11 விண்வெளிக் கலமும் இராக்கெட்டும் கென்னடி முனையின் தளத்தில் நின்றபொழுது அதன் உயரம் 36 அடுக்கு மாடிக் கட்டத்தின் உயரத்திற்குச் சமமாகும்.

அப்போலோ - 11 விண்வெளிக் கலத்தை உச்சியில் தாங்கிக் கொண்டு விண்ணில் கிளம்பிய 3,816 டன் எடையுள்ள சாட்டர்ன்-5 இராக்கெட்டு விநாடிக்கு 15 டன் எரி பொருளை ஏப்பமிட்ட வண்ணம் எரிமலை கக்குவது போன்ற சுவாலையை பீறிட்டுக் கொண்டு மெதுவாக விண்ணைநோக்கிச் சென்றது; படிபடியாகத் தன் வேகத்தை அதிகரித்துக் கொண்டு 2½ நிமிடங்களில் 144 கி.மீ. உயரத்தை அடைந்தது. இப்பொழுது முதல் நிலைப் பகுதி கழன்று

கொண்டு இரண்டாவது பகுதி இயங்கத் தொடங்கியது. இது விண்கலத்தை மேலும் உயரத்தில் கொண்டு செலுத்தியது. இதிலுள்ள எரிபொருள் தீர்ந்ததும் இதுவும் இராக்கெட்டினின்றும் கழன்று கொண்டது.

மூன்றாவது பகுதி விண்கலத்தைத் தாங்கிய வண்ணம் பூமியைச் சுற்றி வந்தது. சந்திரனை நோக்கிப் பாய்வதற்குமுன் அஃது இரண்டரை மணி நேரத்தில் 1½ தடவை பூமியை வலம் வருதல் வேண்டும். இப்பொழுது விண்வெளி வீரர்கள் எல்லாச் சாதனங்களையும் சரிபார்த்துக் கொண்டனர். இங்ஙனம் சரிபார்த்துக் கொண்ட பிறகு மூன்றாவது பகுதி இயங்கியது. இந்நிலையில் அம்புலியை அடைவதற்கு 401,280 கிமீ. தூரத்தைக் கடந்தாக வேண்டும். இப்போது விண்கலம் விநாடிக்கு 1928 மீட்டர் வீதம் சென்று கொண்டிருந்தது. இதிலுள்ள அம்புலி ஊர்தி (கழுகு எனப் பெயரிடப் பெற்றுள்ளது) அம்புலித் தரையில் இறங்க வேண்டும். இப்பொழுது இராக்கெட்டின் மூன்றாவது பகுதியுடன் இணைந்த வண்ணம் விண்கலம் சந்திரனை நோக்கி விரைந்தது. இப்பொழுது இராக்கெட்டின் மூன்றாவது பகுதியும் விண்வெளியில் கழற்றிவிடப் பெற்றது - இனி இதற்கு வேலை இல்லாததால்.

மூன்று பகுதிகள் இணைந்த வண்ணம் சந்திரனை நோக்கிச் சென்று கொண்டிருந்த விண்கலம் (இதன் பெயர் **கொலம்பியா**) சந்திரனின் ஈர்ப்பு ஆற்றல் சூழ்நிலையை நெருங்கியது. பிறகு அந்த ஆற்றலின் காரணமாக அம்புலியைச் சுற்றி வந்தது. சந்திரனில் இறங்கப் போகும் **ஆர்ம்ஸ்ட்ராங்கும் ஆல்டிரினும்** தாங்கள் இருந்த விண்கலத்தின்றும் குகைபோன்ற ஓர் அமைப்பு வழியாக அம்புலி ஊர்திக்குள் நுழைந்து அதனை விண்கலத்தினின்றும் பிரித்தனர். இப்பொழுது கொலம்பியாவும் கழுகும் அம்புலியைச் சுற்றிக் கொண்டிருந்தன. தாய்க் கலத்தினின்றே - கொலம்பியாவில் இருந்து கொண்டே - **காலின்ஸ்** சந்திரனைச் சுற்றி வந்து கொண்டிருந்தார். அவருககுக் கீழாக

கழுகில் இருந்து கொண்டு ஏனையஇருவரும் அம்புலியை வலம் வந்து கொண்டிருந்தனர். இவர்கள் இருவரும் அம்புலியில் இறங்க வேண்டியவர்கள்.

சந்திரனுக்கு அண்மை உயரத்தில் சுற்றிக் கொண்டிருந்த கழுகின் சில விசைகளை இயக்கி அதனை அம்புலியின் தரையில் இறக்கினர் அதிலிருந்த விண்வெளி வீரர்கள். 'கழுகு' தரையில் இறங்கியதும் இருவரும் கதவைததிறந்துகொண்டு வெளியே வரவில்லை. அம்புலியில் இறங்கிப் பதினைந்து மணி நேரத்திற்குப் பிறகுதான் அதன் தரையில் அடிஎடுத்து வைக்க வேண்டும் என்பது அவர்கட்கு இடப் பெற்றிருந்த கட்டளை! முக்கோண வடிவமான இருசாளரங்களின் வழியாக அம்புலியின் மேற்பரப்பைப் பார்ப்பதுடன் அப்போதைக்கு மனநிறைவு பெற்றனர். இறங்கிய வேகத்தில் ஊர்திக்கு ஏதாவது ஊறுநேர்ந்துள்ளதா என்பதை முதலில் அவர்கள் சோதித்து பார்த்து ஊறு ஏதுமில்லை என்பதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும். பிறகு இனிமையாக உண்டு எட்டு மணிநேரம் உறங்கி ஓய்வு பெற்றனர். எழுந்த பின்னர் இருவரும் அம்புலியில் இறங்கி ஏழு மணிநேரத்தில் தம் பணியை நிறைவு செய்து கொண்டனர்.

பிறகு இருவரும் கழுகில் ஏறிச் சில விசையில் முடுக்கியதும் அந்த ஊர்தி மேலே கிளம்பி அம்புலியை வட்டமிட்டது. இதுகாறும் வட்டமிட்டுக் கொண்டிருந்த கொலம்பியாவுடன் இணைந்து கொண்டது. விண்வெளி வீரர்கள் மீண்டு கழுகிலிருந்து கொலம்பியாவுக்கு வந்து சேர்ந்தனர். தேவையற்ற கழுகினைக் கழற்றி விட்டனர். அது தன்னந் தணியாகச் சந்திரனை வட்டமிட்ட வண்ணம் இருந்தது!

தாய்க்கலத்திலிருந்த மூன்று விண்வெளி வீரர்களும் அதிலுள்ள இராக்கெட்டுப் பொறியை இயக்கினர். விண்கலம் மேல் நோக்கித் திங்களின் ஈர்ப்பு விசையினின்றும் வெளிபட்டு பூமியை நோக்கி விரைந்தது. மணிக்கு 8,375 கி.மீ. வேகத்தில் அது வந்து கொண்டிருந்தது. இதே விண்கலத்திலும் இருபகுதிகள் (பணிப்பகுதி, கட்டளைப் பகுதி) இருந்தன.

பூமியைச் சுற்றியுள்ள வளிமண்டலத்தை நெருங்குவதற்குச் சற்று முன்னதாகத் தேவையற்ற பணிப்பகுதியைக் கழற்றி விட்டனர். அது வாயு மண்டலத்தைத் தாண்டும்போது எரிந்து சாம்பலாகி விட்டது. விண்வெளி வீரர்கள் அமர்ந்திருந்த பகுதி மட்டிலும் மணிக்கு 40,000 கி.மீ. வேகத்தில் பூமியை நெருங்கியது. இந்தக் கலம் வெப்பமடைந்து எரிந்து சாம்பலாகாதிருக்க வெப்பத்தடுப்புக் கவசம் ஒன்றிருந்தது. விண்கலம் 5000°F வெப்பத்துடன். பழுக்கக் காய்ச்சியது போன்றிருந்தாலும் வீரர்கள் இருந்த அறை குளிர்ச்சியாகவே (81°F) இருந்தது. விண்கலம் பூமியிலிருந்து 7.2 கி.மீ. உயரத்திலிருந்தபோது இரண்டு குதிகுடைகள் விரிந்து கொடுத்துக் கலத்தின் வேகத்தைத் தணித்தன. 3 கி.மீ. உயரத்தில் மேலும் மூன்று குதிகொடைகள் விரிந்து கொடுத்தன. இதனால் விண்கலம் அதிக அதிர்ச்சியின்றிப் பசிபிக் மாகடலில் குறிப்பிட்ட இடத்தில் வந்து விழுந்தது. வட்டமிட்ட வண்ணம் இருந்த ஹெலிகாப்டர் விமானங்களுள் ஒன்று விண்வெளி வீரர்களை மீட்டு அருகிலிருந்த போர்க்கப்பலில் கொண்டு சேர்த்தது. மாலுமிகள் விண்கலத்தைப் பாதுகாக்கும் பொறுப்பேற்றனர்.

விண்வெளிப் பயணம் தொடங்கினபோது 36 மாடிக் கட்டித்தின் உயரம் இருந்த அமைப்பு அப்பயணம் நிறைவு பெற்றபோது 3,425 மீட்டர் உயரமுள்ள விண்கலம் மட்டிலுமே எஞ்சி நின்றது. அப்போலோ-11இன் கட்டளைப் பகுதியின் எடை மட்டிலும் 12,250 இராத்தல், ஆனால் கிளம்புவதற்கு முன் அப்போலோ-11இன் எடை கிட்டத்தட்ட 6,500,000 இராத்தல் ஆகும்.

(ஈ) அம்புலியில் முதல் மனிதன் : இதுகாறும் எந்த மனிதனும் அம்புலியில் காலடி எடுத்து வைத்ததில்லை! நானூறு கோடி ஆண்டுகளாகச் சந்திரன் விண்வெளியில் உலவி வருகின்றான் என்று மதிப்பிட்டுள்ளனர் வானநூல் அறிஞர்கள். எனினும், மனிதனேயன்றி வேறு எந்த உயிர்ப்பிராணியும் அங்கு

இருந்ததில்லை. உயிருள்ள ஒரு பொருள் - பாக்டீரியா போன்ற கிருமி கூட அங்கு இல்லை என்று நம்பப் பெறுகின்றது. "நமது பொருள்களைத் தூய்மைப் படுத்துவதற்குகேற்ற இடம் அம்புலி; அங்கு அவற்றைப் போட்டு வைக்கலாம்" என்று ஓர் அறிவியலறிஞர் ஒரு சமயம் குறிப்பிட்டதை ஈண்டு நினைவு கூரலாம். அந்த அளவுக்குக் கிருமிகள் கூட இல்லாத அற்புத உலகம் அம்புலி!

1969இல் அந்நிலை அடியோடு மாறிவிட்டது. 1961இல் அமெரிக்கக் குடியரசுத் தலைவர் **ஜான்கென்னடி** '1970-க்குள் மனிதன் அம்புலியில் சென்று இறங்குவதை நமது இலட்சியமாகக் கொண்டுக் கொண்டு உழைப்போம்' என்று கூறிய அறைகூவல் அறிவியலறிஞர்களின் இதயத்தைத் தொட்டது.[38] அன்று சூடுபிடித்த அம்புலித் திட்டம் எட்டே ஆண்டுகளில் நடைபெற முடியாததை நடைபெறச் செய்து விட்டது. அன்று மனிதன் கண்ட கனவு நனவாகியது. மனிதன் சந்திரனில் அடியெடுத்து வைத்து விட்டான்.

அப்போலோ-11 இன் வீரர்களுள் **நீல் ஆர்ம்ஸ்ட்ராங்** என்பவரே முதன் முதலில் அம்புலியில் அடி எடுத்து வைத்தவர்; இவரை அடுத்துத் தொடர்ந்தவர் **எட்வின் ஆல்டிரின்** என்பார். 'கழுகிலிருந்து ஆர்ம்ஸ்ட்ராங் ஏணியின் இறுதிப் படியில் இறங்கி,

> 'இது மனிதனுடைய ஒரு சிறிய தப்படியே; ஆனால் மனித குலத்தில் மாபெரும் பாய்ச்சலாகும்'

என்று சொல்லிய வண்ணம் கனமான காலணி அணிந்திருந்த தமது இடது காலை ஊன்றினார். அடுத்து, மற்றொரு காலையும் வைத்தார். மனிதன் அம்புலியை வெற்றி

38. இந்த அறிவிப்பு செய்த அன்றே நான் (திருப்பதியில் இருந்த காலம்) சென்னை அமெரிக்கன் நூலகத்தின் உறுப்பினர். விண்வெளிப் பயணம் பற்றிய நூல்களை ஆழ்ந்து கற்றேன். 'அமெரிக்கன் ரிபோர்ட்டர்' என்ற பருவ இதழும் எனக்கு வந்து கொண்டிருந்தது. காரைக்குடியிலிருந்து காலத்திலேயே (1950-60) நான் மேற்படி நூலகத்தின் உறுப்பினர்.

கொண்டாகி விட்டது! உலகில் கோடிக் கணக்கான மக்களின் வாழ்த்துக் குரல்கள் மண்ணதிர விண்ணதிர எழுந்தன!

விண்வெளி வீரர்கள் இருவரும் நிலவுலகிற்குத் திரும்புகையில் அம்புலியில் நினைவுக் குறிப்பாக ஒரு பலகையை வைத்து விட்டுத் திரும்பினர். அதில்,

> 'பூவுலகத்தினின்றும் போந்த மனிதர்கள் இங்குத்தான்
> அம்புலிமேல் முதலில் அடி வைத்தனர்.
> கி.பி. 1969 ஜூலை
> மக்கள் குலம் முழுவதற்கும் அமைதி காண வந்தோம்'

என்ற செய்தி பொறிக்கப் பெற்றுள்ளது. அப்போலோ-11 விண்வெளி வீரர்கள் மூவரும் ஒரே வரியில் கையெழுத்திட்டுள்ளனர். ஒவ்வொரு கையெழுத்தின் கீழேயும் அவர்களது பெயர்கள் அச்செழுத்தில் பொறிக்கப் பெற்றுள்ளன. விண்கல வலவர்களின் கையெழுத்திற்குக் கீழே அமெரிக்கக் குடியரசுத் தலைவரின் **(ரிச்சர்ட் நிக்ஸன்)** கையெழுத்து உள்ளது. அதற்குக் கீழே ஒரு வரியில் '**அமெரிக்க அதிபர்**' என்று அச்செழுத்தில் பொறிக்கப் பெற்றுள்ளது. 22,9செ.மீ நீளமும் 19.4 செ.மீ. அகலமும் உள்ள அந்தப் பலகையில் மேற்குறிப்பிட்ட வாசகத்திற்குமேல் கிழக்கு மேற்குப் பகுதிகட்கு அறிகுறியாக இரு கோளங்கள் பொறிக்கப் பெற்றுள்ளன. மேற்குப் பகுதியில் பொறிக்கப் பெற்றுள்ள ஒரு புள்ளி அப்போலோ-11 செலுத்தப்பெற்ற கென்னடி முனையைக் காட்டும்.[39]

8. விண்வெளி அநுபவங்கள் : விண்வெளிப் பயணத்தில் பயன்படும் அனைத்தையும் சரி செய்து கொள்ளலாம். இப்பயணத்தில் முக்கியமாகக் கருதப் பெறுபவன் மனிதனே. விண்வெளியில் அவனுடையப் பாதுகாப்பு முறைகளில்

39. அப்போலோ-11 அம்புலியில் இறங்கின அன்றே 'அம்புலிப் பயணம்' என்ற என் நூல் அச்சுக்குத் தயாராகி விட்டது.

அதிகக் கவனம் செலுத்த வேண்டும். அவன் இல்லாவிடில் பயணம் ஏது? சுவரை வைத்துக் கொண்டுதானே சித்திரம் எழுத வேண்டும்?

விண்வெளிக் கலம் செல்லும் வழியை உறுதி செய்வதில் மனிதனுடைய உடல் தாங்கக் கூடிய நிலை, விண்கலத்தின் அமைப்பு, அது செல்லும் வட்டப் பாதை ஆகியவற்றில் இராக்கெட்டுப் பொறிஞர்கள் முதலில் கவனம் செலுத்துகின்றனர்.

(அ) மிகுதியான எடை : விண்வெளிக்குக் கிளம்புகையில் ஆற்றல் வாய்ந்த நேர்வேக (Velocity) வளர்ச்சியின் கராணமாக மனிதனின் எடை பன்மடங்கு அதிகரித்து விட்டது போன்ற உணர்ச்சி ஏற்படும். எடை சுமார் 6 மடங்கிற்கு மேல் உயர்ந்து விடுகின்றது. 80 கி.கிராம் எடையுள்ளவன் 80 கி.கிராமுக்கு மேற்பட்ட எடையுள்ளவனாகி விடுகிறான். இதனால் அவன் மீது 480 கி.கிராமுக்கு மேற்பட்ட எடையை வைத்தது போன்ற உணர்ச்சியை அடைவான். அவனும் துணைக்கோளின் அடிமட்டத்திற்கு அழுத்தப் பெறுவான். இந்த அழுத்தத்தை அவன் தாங்கியாக வேண்டும். இன்னும் அதிக நேர் வேக வளர்ச்சியுடன் மேலே செல்லும் இராக்கெட்டில் 11 மடங்கு புவியீர்ப்பு ஆற்றல் ஏற்படுவதுண்டு. அப்போது அவன் எடை 11 மடங்காகிவிடும்.

(ஆ) உடல் நிலை மாற்றங்கள் : இந்த அதிகமான எடை மனிதனை அமுக்கும்பொழுது அவனது குருதியின் பளு முதலில் அதிகமாகி விடுகின்றது. இவ்வாறு பளு அடைந்த குருதி உடலின் கீழ்உறுப்புகளுக்கு விரைந்து செல்லுகின்றது. ஆனால் உடலின் மேற்பகுதிகளில் குருதியோட்டம் பாதிக்கப் பெறுகின்றது. தலையினின்றும் குருதி வடிந்து மேலும் அங்குச் செல்வதற்குச் சிரமம் உண்டாகின்றது. தவிர, குருதிக் குழல்கள் மிகவும் மென்மையானவை. குருதியின் பளுவைத் தாங்கும் வன்மையற்று மூளைக்குச் சரியான குருதிபாயாது போகவே மனிதன் மயக்கமுறுகின்றான். நான்கு அல்லது ஐந்து மடங்கு பளுவிற்கு உட்பட்டதும் குருதியோட்டம்

மூளைக்குச் செல்லுவதில் தடை ஏற்படத் தொடங்குகின்றது. எனறும், மூன்று அல்லது நான்மடங்கு பளுவிற்கு உட்படுவதால் குருதியோட்டம் கண்ணிற்குச் செல்வது நின்று கண் இருண்டு விடுகின்றது. என்றும் மருத்துவ இயலார் மொழிவர். சாதாரணமாக ஒருமனிதன் மூன்று மடங்கு பளுவைத் தாங்க முடியும் என்றும், நான்கு மடங்கு பளுவைத் தாங்கினால் தலை நிமிர்ந்து உட்கார முடியாது என்றும், கை கால்களைக் கூட அசைப்பதற்குச் சிரமம்படும்வான் என்றும் உடலியல் அறிஞர்கள் உரைப்பர். ஆறு மடங்கு பளுவைத் தாங்க நேரிட்டால் அவன் உணர்ச்சியையே இழந்து விடுகின்றானாம்.

மூன்றடுக்கு இராக்கெட்டில் செல்லும்பொழுது இந்த அமுக்கம் அதிகரிப்பதும் குறைவதுமாக மூன்று முறை நடைபெறுகின்றது. இந்த அநுபவத்தை இராக்கெட்டு கிளம்பி சுற்று வழியை அடையும்வவரை விண்வெளி வீரர் எடை மிகுந்த நிலையைச் சமாளித்தாக வேண்டும். இதனைத் தாங்கும் நிலை மனிதனை உட்படுத்தும் சோதனை களிலிருந்துதான் உறுதிப்படுத்துதல் வேண்டும்.

(இ) பயிற்சிகள் : விண்வெளி வீரர்கட்கு மிகுதியான எடை உணர்ச்சியைத் தாங்குவதற்கு பயிற்சிஅளிக்கப் பெறுகின்றது. இப்பயிற்சிக் காலத்தில் ஒரு மருத்துவர் அருகில் இருப்பார். இங்ஙனம் அழுத்தம் ஏற்படும்போது நிற்பதைவிட உட்கார்வது நன்று. அதனைவிடப் படுத்திருப்பது மேலும் நன்று. படுத்த நிலையில் அழுத்தத்தைத் தாங்குவது மிகவும் எளிது.

இராக்கெட்டுகளில் இவற்றிற்கேற்றவாறு இருக்கை வசதிகள் சிறந்த சுருள் விசைகளைக் கொண்டு அமைக்கப் பெற்றுள்ளன.

(ஈ) எடையின்மை : இராக்கெட்டின் பிடியிலிருந்து விடுபட்டுத் துணைக்கோள் பூமிக்குக் கிடைமட்டத்தில் வட்டச் சுற்றுவழியில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் பொழுது அதற்கும் அதனுள் இருக்கும் பொருள்கட்கும் எடை என்பதே இராது.

துணைக் கோளுக்கும் பூமிக்கும் இடையேயுள்ள ஈர்ப்பு ஆற்றல் துணைக் கோள் பூமியைச் சுற்றுவதற்குத் தேவைப்படும் ஆற்றலாகிச் சரிகட்டப் பெறுகின்றது. இதுவே எடையின்மை உணர்ச்சிக்குக் காரணமாகின்றது. இதன் விளைவாக யாவும் அந்தரத்தில் தொங்குகின்றன. இவை மேல் நோக்கியும் போவதில்லை; கீழ் நோக்கியும் இறங்குவதில்லை. நம் வான்மதி விநாடிக்கு 1024 கிமீ. வீதம் சுழன்று கொண்டு அந்தரத்தில் தொங்குவதை இதற்கு எடுத்துக்காட்டாகக் கொள்ளலாம்.

(உ) விசித்திர நிகழ்ச்சிகள் : இங்ஙனம் நிலையற்ற நிலைமை ஏற்படுங்கால் விண்வெளிக் கூண்டினுள் சில விசித்திர நிகழ்ச்சிகள் நடைபெறுகின்றன. துணைக்கோளினுள் சேர்த்துக் கட்டப் பெறாத பொருள்கள் யாவும் கூண்டினுள் பறந்து கொண்டிருக்கும். வீரர் எழுதும் பென்சில் ஒன்று கூண்டினுள் பறந்து கொண்டிருந்ததாம். அவர் உண்ணும் உணவு கூட அடிவற்றினுள் அமையாது வயிற்றில் தொங்கிக் கொண்டிருக்கும். வீரரும் கூண்டினுள் திருகாணியால் பொருத்தப் பெற்றிருக்கும் இருக்கையுடன் சேர்த்துக் கட்டப் பெற்றிருப்பார். இல்லையெனில் அவரும் கூண்டினுள் பிலாஸ்டிக் பொம்மைபோல் மிதந்து கொண்டிருக்க நேரிடும். எடையின்மையால் உடல்நிலை பாதிக்கப் பெறுவதில்லை. ஆயினும் எடையற்ற நிலையை ஒரு குறுகிய கால எல்லைக்குத்தான் ஏற்படுத்த முடியும்.

9. அடிப்படைத் தேவைகள் : எல்லையற்ற விண்வெளியிலிருக்கும்போது விண்வெளி வீரர்கட்கு இன்றியமையாத அடிப்படைத் தேவைகளை முதலில் கவனிக்க வேண்டும்.

(அ) சுவாசிக்கும் முறை : சுவாசிப்பதற்கு உயிரியம் இன்றியமையாதது. விண்வெளிக் கலத்தில் திரவ உயிரியத்தை எடுத்துச் செல்லுகின்றனர். நம் பூமியைச் சுற்றியுள்ள வளிமண்டலத்தில் 21 சதவிகிதம் உயிரியமும் 78 விழுக்காடு நைட்ரோஜெனும் ஒரு சதவிகிதம் ஆர்கான் என்ற வாயும், நீராவியும் மற்றும் வாயுப் பொருளும் உள்ளன.

விண்வெளியிலிருக்கும் போது இவ்விகிதத்தில் வாயுக்கள் கலப்பதில்லை. விண்வெளியில் காற்றின் அழுத்தம் மிகவும் குறைந்து விடுகின்றது. தேவையான அளவு காற்றழுத்தம் இருக்கும்வரையில் நைட்ரொஜன் நமது குருதியில் எளிதாகக் கலந்து விடுகின்றது. அழுத்தம் குறையுங்கால் அது குருதியில் கலக்காமல் குமிழிகளாகத் தோற்றம் அளிக்கின்றது. இதனால் ஒருவருக்கு உயிரிழப்பு நேரிடலாம். கடலில் மூழ்குபவர்கட்கும் இதே பிரச்சினைதான் நேரிடுகின்றது. ஆகவே, உயிரியத்துடன் கலப்பதற்கு நைட்ரொஜனுக்குப் பதிலாக பரிதியம் (Heleum) சேர்க்கப் பெறுகின்றது. பரிதியம் குருதியுடன் நன்கு கலக்கக் கூடிய வாயுவாகும். எனவே, குமிழிகள் தோன்றுவதில்லை. தவிர, பரிதியம் நைட்ரோஜனை விட இலேசாக இருப்பதனால் விண்வெளிக் கலத்தில் எடுத்துச் செல்ல எளிதாகும்.

(ஆ) உணவு முறை : எடையற்ற நிலையில் குவளை நீரை அண்ணாந்து பருக முடியாது. இந்நிலையில் நீர் குவளையினின்றும் கீழே விழாது. உறிஞ்சிதான் பருகுதல் வேண்டும். அதனால் நீண்ட குழாய் பொருத்தப்பெற்ற பாலிதீன் புட்டிகளில் பானங்களை வைத்திருப்பர். புட்டிகளை அழுத்திப் பீறிட்டு வெளியேறும் பானத்தைப் பருகுதல் வேண்டும்.

உண்ண வேண்டிய உணவும் பசை வடிவில் பல்பசை வைத்திருப்பது போன்ற குழாய்களில் அடைக்கப் பெற்றிருக்கும். அக்குழல்களை வாயில் திணித்துக் கொண்டு அமுக்கிப் பசை வடிவிலுள்ள உணவை உண்ண வேண்டும். இன்னொரு விசித்திர நிகழ்ச்சியையும் உணரலாம். வயிற்றுக்குள் சென்ற பிறகும் உணவு வயிற்றின் அடிப்பகுதியை அடையாமல் மிதந்து கொண்டிருக்கும். ஆயினும், உணவு செரிமானம் ஆவதில் யாதொரு இடையூறும் ஏற்படுவதில்லை. நல்ல வேளையாக எடையற்ற நிலையில் உறுப்புகள் எவ்விதத் தீங்குமின்றி நன்றாகவே இயங்குகின்றன.

(இ) கழிவுப் பொருள்கள் : கழிவுப் பொருள்களைச் சேகரித்து அகற்றுதல் விண்வெளியில் தனிப்பட்ட பிரச்சினையாகும். விண்வெளிக் கலத்தில் விமானங்களில் இருப்பதுபோல் கழிவுப் பொருள்களைச் சேகரிக்கும் அமைப்பு ஒன்று உள்ளது. இந்த அமைப்பு சிறு நீரினை ஏதோ ஒரு வகையில் மாற்றிச் சேகரித்து உலரவைத்து, திடநிலையிலுள்ள கழிப்பு பொருளுடன் திரட்டி வைக்கின்றது. விண்வெளி வீரர்கள் கழுவின நீரையும் இம்முறையிலேயே மாற்றுகின்றது. சிறுநீரும் கழுவின நீரும் கழிவுத் தொட்டிக்கு மாற்றப் பெறுகின்றன. விண்வெளி வீரர்கள் விண்கலத்தின் வெளியே பணியாற்றும்போது அவருடைய விண்வெளி உடையிலேயே கழிவுப் பொருள்களைச் சேகரிக்கும் அமைப்பு உள்ளது.

(ஈ) உறங்குவதற்கு வசதிகள் : விண்வெளிக் கலத்தின் அளவிற்கேற்ப உறங்குவதற்குரிய வசதிகள் மாறுபடுகின்றன. அப்போலோ போன்ற சிறிய விண்கலங்களில் இருக்கையிலிருந்த வண்ணம் உறங்க வேண்டியதுதான். அவர்கள் மிதக்காமலிருக்கும் பொருட்டுத் தம்மை இருக்கையிலேயே பிணைத்துக் கொள்ளுகின்றனர். பெரிய விண்கலங்களில் (Shuttle orbiter) உறங்குவதற்கெனத் தனிஇடம் உள்ளது. இவை உறங்குவதற்கேற்றவைகளாகும். இதில் புகுந்து கொண்டு பிணைக்க பெறாமல் நன்கு உறங்கலாம்.

(உ) உடற்பயிற்சி : நீண்டகால விண்வெளிப் பயணத்தை மேற்கொள்ளும் விண்வெளிப் பயணிக்கு உடற்பயிற்சி மிகவும் இன்றியமையாதது. இதயம், குருதிக் குழல்கள், தசைகள் ஆகியவை எடையற்ற நிலையில் சோர்வுறும். காரணம், உடலுக்கு வேலையின்மை. புவியீர்ப்புச் சூழ்நிலையில் இவை இயங்குவதைப்போல் எடையற்ற சூழ்நிலையில் இயங்குவதில்லை. விண்வெளி ஆய்வகத் (Skylab) திட்டத்தில் 34 நாட்கள் விண்வெளியில் இருக்க வேண்டியிருக்கும். இக்காலத்தில் விண்வெளி வீரர்கள் நாடோறும் 30 மணித்துளிகள் காலம் உடற்பயிற்சி செய்வர். அவர்கள்

நிலையான மிதிவண்டியில் செயற்படுவர். Tread millஐப் போன்ற அமைப்பு இது. காலினால் மிதித்து இயக்கப் பெறவேண்டிய பொறியமைப்பு இது.

(ஊ) பொழுதுபோக்கு : நீண்டகால விண்வெளிப் பயணங்களில் பொழுதுபோக்குச் செயல்களும் மிகவும் இன்றியமையாதவை. இவை மனவளத்தை உண்டாக்கும் நூல்கள், விளையாட்டுகள் பதிவு செய்யப் பெற்ற இசைப் பாடல்கள், இசை நிகழ்ச்சிகள் இவை நெகிழ்வடைவதற் கேற்பப் பயன்படுத்தப் பெறும்.

(எ) உடை வசதிகள் : விண்வெளி வீரர்கள் விண்வெளி உடையை (Space suit) அணிந்து கொள்ள வேண்டும். இஃது இரு உறைகளாலான இரப்பர் சேர்ந்த நைலானாலானது. இந்த உடை விண்வெளி வீரரின் உடல் முழுவதையும் மூடிக்கொண்டிருக்கும். உடலின்மீது படியும் உடையில் ஏராளமான துளைகள் இருக்கும். இந்த உடைக்குள் இருக்கும்பொழுது அருகிலுள்ள குழல்வழியாக உயிரியம் உட்செலுத்தப்பெறுகின்றது. இதன் காரணமாக உடலைச்சுற்றித் தேவையான காற்றழுத்தம் அமைகின்றது. தவிர, வியர்வை துர்நாற்றம் இவை வெளியேற்றப் பெறுகின்றன. இவை தொப்பியிலிருந்து தொங்கும் குழல் வழியாக உயிரியத்தின் மூலம் வெளியேற்றப் பெறுகின்றது. இந்த உயிரியம் தூய்மை செய்யும் கருவியை அடைந்து அங்குக் கரித்தூளால் தூய்மையாகப் பெற்றுத் தேவையான ஈரப்பசையுடன் மீண்டும் உடையினை அடைகின்றது.

இந்த விண்வெளியுடை விண்வெளிக் கலத்திலுள்ள பல்வேறு தேக்கங்களுடன் (Tanks) பொருத்தப் பெற்றிருக்கும். ஒரு தேக்கம் போதுமான காற்றழுத்தத்தை நிலவச் செய்கின்றது, மற்றொன்று உயிரியத்தைத் தருகின்றது; பிறிதொன்று தீங்கு பயக்கக் கூடிய கரியமில வாயுவை உடலிலிருந்து நீக்குகின்றது. மேலும் உடைக்கு அனுப்பபெறும் உயிரியம் போதுமான வெப்ப

நிலையிலிருக்குமாறு கட்டுப்படுத்தப் பெறுகின்றது. இதனால், வீரரின் உடல் சௌகரியமான நிலையிலிருக்குமாறு காக்கப் பெறுகின்றது.

விண்வெளிவீரர் தலையிலணிந்து கொள்ள வேண்டிய தொப்பி ஒருவகை நார்க்கண்ணாடியால் (Fibre Glass) ஆனது. தொப்பியின் முன்புறம் கண்பார்வைக்கு உதவும்படியாகக் கண்ணாடித் தகடுகள் உள்ளன. சுவாசிப்பதற்கு உயிரியம் குழல் மூலம் செல்லுகின்றது. சுவாசித்தபிறகு வெளிவரும் கரியமில வாயு லித்தியம் ஹைறாக்ஸைடு (Lithium Hydroxide) என்னும் வேதியியல் பொருளால் உறிஞ்சப்பெறுகின்றது. நெடுந்தொலைவுப் பயணத்தின்பொழுது வேறொரு முறை கையாளப் பெறுகின்றது. கூண்டிற்குள்ளாக குளோரெல்லா (Chlorella) என்ற ஒருவித பாசி வளர்க்கப் பெறும். இது விண்வெளி வீரர் வெளியிடும் கரியமில வாயுவை ஏற்று கார்போஹைரேட்டைத் தயாரித்து உயிரியத்தை வெளிவிடும். இது மீண்டும் மீண்டும் சுவாசிப்பதற்குப் பயன்படுகின்றது.

(ஏ) **விமானதளத்தில் கவனம்** : விண்வெளி வீரரின் உடல்நிலையைப் பூமியிலிருந்து தொடர்ந்து கவனிப்பர். விண்வெளி வீரரின் உடலில் பல பகுதிகளில் ஒட்டிவைக்கப் பெற்றுள்ள உணர்விகள் (Sensors) என்ற சிறுசிறு உறுப்புகள் தொலைநிகழ்ச்சி அறிகருவியுடன இணைக்கப் பெற்றிருக்கும். இக்கருவி விண்வெளி வீரரின் இதயத்துடிப்பு சுவாசிக்கும் வேகம், குருதியழுத்தம், நாடித்துடிப்பு போன்ற உடல் நிலைகளைப் பூமிக்கு அறிவித்துக் கொண்டே இருக்கும். விண்வெளி வீரரின் உறக்க நிலையிலும் விழிப்பு நிலையிலும் இந்த எடுகோள்கள் (Data) தொடர்ந்து வந்து கொண்டே இருக்கும்.

விண்வெளிக் கலத்தினுள்ளிருக்கும் **வானொலி பரப்பி, வானொலி ஏற்பி** ஆகிய சாதனங்களைக் கொண்டு விண்வெளி வீரர் பூமியிலுள்ள தளநிலையத்துடன் தொடர்பு கொண்டிருப்பார். இவற்றைத் தவிர விண்வெளிக் கலத்தினுள்

பொருத்தப் பெற்றிருக்கும் தொலைக்காட்சி அமைப்பால் விண்வெளி வீரரின் செயல்களனைத்தும் பூமியிலிருந்த வண்ணம் கண்டறியும் வாய்ப்புகளும் உள்ளன.

(ஐ) அநுபவப் பயிற்சிகள் : மேற்குறிப்பிட்டுள்ள அநுபவங்களைப் பெறுவதற்கு விண்வெளி வீரர்கள் தகுந்த பயிற்சிகளைப் பெறுகின்றனர். உடற்கட்டும் உடல் நலமும் உள்ளவர்களே இதற்குப் பொருத்தமானவர்கள். சாதாரணமாக பயிற்சி ஐந்தாண்டுக் காலம் தொடர்ந்து நடைபெறும். இருபத்தெட்டு வயதிற்கு மேலும் முப்பத்தைந்து வயதிற்குட்பட்டும் 162·5 செ.மீ முதல் 177·5 செ.மீ. வரை உயரம் உள்ளவர்களே இப்பயிற்சிக்குத் தேர்ந்தெடுக்கப் பெறுவர். இந்த உயரத்திற்குரிய சராசரி எடையைவிடச் சற்றுக் குறைவான எடையுள்ளவர்களாகவும் இருக்கலாம்.

இவர்கள் பட்டப்படிப்புடன் வானஇயல், இயற்பியல், வேதியியல், பொறியியல், மருத்துவ இயல் முதலிய துறைகளிலும் கற்றுத் தெளிந்த அறிவு பெறல் வேண்டும். ஏறக்குறைய 1000 பேர் இந்தப் பயிற்சியில் சேர்ந்தால் இறுதியில் 5 பேர்களே எல்லாத் தேர்வுகளிலும் தேர்ச்சி பெறலாம். இவர்கள் விமானப் படையினர் போன்று பயிற்சி பெறுதல் வேண்டும். இப்பயிற்சிக்கென்றே பல்வேறு பொறியியல் அமைப்புகள் கண்டறியப் பெற்றுள்ளன. இப்பயிற்சிக்காலத்தில் இரண்டு மூன்று பேர் இராக்கெட்டு விமானத்தைச் செலுத்துவதற்குச் சிறப்பான பயிற்சி பெறுவர். விண்வெளிக் கூண்டில் (AstrodYme) அவர்கட்கு இப்பயிற்சி அளிக்கப்பெறும். வண்ணப்படங்களின் மூலம் விண்மீன்களின் நிலை, கோள்களின் நிலை முதலிய தகவல்களை அறிந்து கொள்கின்றனர். கணிதத் துறையிலும் அவர்கள் நல்ல தேர்வு அடைகின்றனர். கோள்கட்கிடையிலுள்ள தூரம் பூமிக்கும் வான்மதிக்கும் இடையேயுள்ள தூரம் முதலியவற்றை இவர்கள் கவனித்துக் கொண்டு இராக்கெட்டு விமானத்தைச் செலுத்தும் திறனைப் பெறுதல் வேண்டும்.

அம்புலித் திட்டங்களை அறிந்தவர்கள் விண்வெளி வீரர்களின் பயிற்சி எத்தகையது என்பதை உணர்வார்கள். எத்தகைய சூழ்நிலைக்கும் அவர்களின் உடல்நிலை ஒத்துவரல் வேண்டும். பூமியிலுள்ள தரைநிலையத்திலிருந்து வரும் கட்டளைக்கேற்ப செயற்படும் திறன் இவர்களிடம் அமைதல் வேண்டும். எதிர்பாராத நிலைமை ஏற்படுமாயின் அவற்றைச் சமாளிக்கும் திறனும் அமைதல் வேண்டும்.

இறுவாய்: அம்புலியைச் சென்றடைதல் என்பது ஒரு தொடக்கநிலைச் செயலேயாகும். அம்புலியை விண்வெளியின் தலைவாசல் என்றுதான் கருதுதல் வேண்டும். மனிதன் எதிர்காலத்தில் அம்புலிக்கு அப்பாலும் செல்வான். செவ்வாய், வெள்ளிப் பயணங்கள் இதற்குச் சூசகமாக அமைகின்றன. அணுவாற்றலைப் பயன்படுத்தும் விண்கலத்திலோ அல்லது கதிரவன் ஒளியையே ஆற்றலாக மாற்றிப் பயன்படுத்தும் விண்கலத்திலோ இருந்து செல்வான். நாம் ஒருகால் காணாவிடினும் அடுத்த தலை முறையினராவது செவ்வாய்க் கோளில் அறிவியலறிஞர்கள் ஆராய்ச்சி நிலையங்களை நிறுவியிருப்பதைக் காண்பர். வழிவழிவரும் வருங்காலச்சந்ததியினர் அறிவியலாரின் ஆறிவாற்றலையும் அறிவியல் வளர்ச்சியினையும் நினைந்து வியந்து போற்றுவர், மேலும்,

> சாட்டி நிற்கும் அண்டமெலாம்
> சாட்டையிலாப் பம்பரம்போல்
> ஆட்டு விக்கும் குற்றாலத்து
> அண்ணலார்[40]

என்ற கவிஞன் போற்றிப் புகழ்ந்துரைப்பது போலவே, அவர்களும் இந்த அகிலத்தின் இயக்கத்துடன் அண்டம், பேரண்டம், எல்லையற்ற அண்டபகிரண்டம் இவற்றின் இயக்கத்திற்கே அதிபதியாகத் திகழும் ஆண்டவனின் அலகிலா விளையாட்டுகளை எண்ணி எண்ணி அடக்கமும் பெறுவர்.

40. குற். குறவஞ்சி - 101.

இரண்டாம் பொழிவு

நாள் 26-2-99
பிற்பகல்

உயிரியல் நோக்கில்

தலைவர் அவர்களே
தமிழ்ச் சான்றோர்களே
மாணவமணிகளே

வணக்கம். முற்பகல் சொற்பொழிவிலே இறைவன் படைப்பில் உள்ள உயிற்ற பொருள்களைப்பற்றிப் பேசினேன். அதாவது வைணவ தத்துவத்தின் '**அசித்து**' பற்றிப் பேசியதாகக் கொள்ளலாம். பேசியது '**சித்து**' வகையைச் சாாந்த அடியேன் இப்போது உயிருள்ள பொருள்களைப்பற்றிப் பேச முன்வருகின்றேன். அதாவது '**சித்து**' பிரிவைச் சார்ந்த நான் சித்து பிரிவைச் சார்ந்ததன் வகையையும் பிறவகையையும் பேசுவதாகக் கொள்ளலாம்.

இந்த பொழிவில் மானிட இயலில் பிறப்பியல் பகுதியை மட்டிலும் விரிவாக விளக்க நினைக்கின்றேன். இப்பகுதியைத் தவிர ஏனைய பகுதிகள் உயர்நிலைப் பள்ளி, மேல்நிலைப் பள்ளிகளின் பாடத்திட்டத்தில் உள்ளமையால், அவற்றைப் பற்றி எல்லோரும் ஓரளவு விளக்கமாக அறிந்திருத்தல் கூடும். ஆகவே அவற்றைத் தவிர்த்து மருத்துவக் கல்லூரியில் விளக்கப்பெறும் பிறப்பியல் பற்றி மருத்துவ மாணவர்களைத் தவிர பிறர் அறிய வாய்ப்பின்மையால், அதுபற்றி மட்டிலும் விளக்க நினைத்து என் பொழிவில் இணைத்துக் கொண்டேன். அடுத்தபகுதி கால்வழியியல் (Genetics) பற்றியது. இது பற்றியும் பட்டப்படிப்பு உயிரியல் மாணாக்கர்கள் கூட அதிக விளக்கமாக அறிய வாய்ப்பின்மையால் அதுபற்றியும்

சில சுவையான எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்க நினைத்து அப்பகுதியையும் இணைத்துக் கொண்டேன். இனி மானிடப் பிறப்புபற்றிய செய்திகளை விளக்க முற்படுகின்றேன்.

1. மானிடப் பிறப்பியல்

இந்த உலகில் தோன்றிய உயிர்த்திரள்களில் மனிதன் தான் படைப்பு ஏணிப்படியில் உச்சகட்டப் படியில் வீற்றிருக்கின்றான். அவன்தான் எல்லா உயிர்ப் பிராணிகளையும் அடக்கி ஆள்கின்றான். டார்வின் கொள்கைப்படியும், அதாவது கூர்தல் அறக்கொள்கைப் படியும் *(Theory of Evolution)* மனிதன் உயர்நிலையில் உள்ளான். இதனை நம் சமயவாதிகள் **'ஏழேல் பிறப்பு'** என்றும் **'எழுபிறப்பு'** என்றும் சாற்றுவர். பிறப்புக் கொள்கை விளங்காப் புதிராக இருப்பதால் **'மாயப்பிறப்பு'** *(Mysterioms birth)* என்று குறிப்பிடுவர் மணிவாசகப் பெருமான். அப்பெருமானே,

> புல்லாகிப் பூடாய்ப் புழுவாய் மரமாகிப்
> பல்விரு மாகிப் பறவையாய்ப் பாம்பாகிக்
> கல்லாய் மனிதராய்ப் பேயாய்க் கணங்களாய்
> வல்லசுரராகி முனிவராய்த் தேவராயச்
> செல்லாஅ நின்றஇத் தாவர சங்கமத்துள்
> எல்லாப் பிறப்பும் பிறந்திளைத்தேன்.1

என்று ஒரு கொள்கையைக் குறிப்பிடுவார்.

மானிடப் பிறப்பின் சிறப்பு: இறைவன் மனிதனுக்கு மட்டிலுமே பகுத்தறிவு வழங்கியுள்ளான். ஆதலால் தன்னையும் பிறவற்றையும் அறிகின்றான். தன்னுடைய அறிவைக் கொண்டே மொழியின் துணையால் தன் அநுபவங்களை யெல்லாம் பதிந்து வைத்துள்ளான். அதுதான் இன்று இலக்கியம், அறிவியல், பொறியியல், சிற்பம், ஓவியம், இசை போன்ற பிரிவுகளாகத் திகழ்கின்றன. இவற்றையெல்லாம் தெரிந்து கொள்வதற்கு - தன் மூதாதையர் படைத்த அநுபவத்தைப் பகிர்ந்து கொள்வதற்கு அவனுடைய குழந்தை

1. திருவா. சிவபுராணம் - அடி 26 - 31.

பருவம் நீட்டித்து வைக்கப் பெற்றுள்ளது. இப்பருவத்தில்தான் **'கல்வி'** என்ற பெயரால் இந்த அநுபவத்தைப் பகிர்ந்து கொள்கின்றான். இதனைத்தான் கல்வியாளர்கள் சூழ்நிலையைப் பகிர்ந்து கொள்ளுதல் (Adjustment to the environment) என்று பேசுவர். இந்தச் சூழ்நிலை[2] அளவிடற்கரியது. இந்த சூழ்நிலை கல்வியைப் பெறுவதற்கு நம் வாழ்நாள் போதாது. இதனை நன்குணர்ந்த சமணமுனிவர் "கல்விகரையில; கற்பவர் நாள் சில; மெல்ல நினைக்கிற்பிணி பல"[3] என்று நீள நினைந்து கூறியுள்ளதை ஈண்டு நினைத்தல் தகும்.

படைப்பின் விந்தை: சிந்தித்துப் பார்த்தால் படைப்பின் விந்தை புலப்படும். இதனை மனிதன் புராணங்களிலும் பிறநூல்களிலும் விளக்கியுள்ளான். எல்லாம் வல்ல இறைவன் அண்டங்களைப் படைத்து அதற்குள் நான்முகனைப் படைத்தல் **சமஷ்டிசிருஷ்டி** என்று வழங்கப்பெறும். நான்முகன் வாயிலாக இந்த அண்டத்திற்குட்பட்ட பதினான்கு உலகங்களையும், தேவர் மனிதர் விலங்குகள், பறவைகள், தாவரங்கள் முதலியவற்றைப் படைத்தல் **வியஷ்டி சிருஷ்டி** என்று வழங்கப்படும். இறைவனது முதற்படைப்பை Primary creation என்றும், இரண்டாவது படைப்பை Secondary creation என்றும் வழங்கலாம். மனிதன் முதல் அனைத்து உயிர்களும் தம்மைத்தாமே படைத்துக் கொள்ளலை Tertiary creation என்று சொல்லலாம். **'சித்து'** அநுபவிப்பதற்கு **'அசித்து'** படைக்கப் பெற்றுள்ளது என்றும் இந்த அநுபவம் வினையினால் கட்டுப்படுத்தப் பெறுகின்றது என்றும் வேதாந்தம் விரித்துரைக்கும். இதனை நுகர்வதற்காகவே மனிதனிடம் ஐம்பொறிகளும் புலன்களும் அமைந்துள்ளன என்றும் அது விளக்கமும் பகரும். இத்துடன் இது நிற்க.

2. சூழ்நிலை - பௌதிகச் சூழ்நிலை மட்டுமன்று. அஃது அறிவுசார்ந்த சூழ்நிலை (Intellectual environment), (எ.டு. கணிதம், பொறியியல் போன்றவை), உணர்வு சார்ந்த சூழ்நிலை (Emotional Environment) (எ.டு. இலக்கியம், இசை, ஓவியம் முதலியவை) துணிவு சார்ந்த சூழ்நிலை (Volitional environment) (எ.சு. நீதி இலக்கியம், பொறியியல் ஒரு பகுதி முதலியவை) என்று வகைப்படுத்திக் காட்டப்பெறும்.

3. நாலடியார் - 5.

மனிதனின் தோற்றம்: 'அரிதரிது மானிடராதல் அரிது' என்று தத்துவம் கூறும். இதனை அறிவியல் அடிப்படையில் அறிந்து கொள்ளுதல் உயிரியல் நோக்கில் அறிந்து கொள்ளுதலாகும்.

ஆணும் பெண்ணும் மருவுதலால் மானிடக் கரு உண்டாகின்றது என்பதை நாம் அறிவோம். ஆணிடத்தில் உண்டாகும் விந்தணுவும் (Sperm cell) பெண்ணிடத்து உண்டாகும். முட்டையணுவும் (Egg Cell) சேர்ந்தே இக்கரு உண்டாகின்றது. விந்தணு பருவம் அடைந்த (Adolescant period) ஆணிடம் உண்டாவது. அங்ஙனமே முட்டையணு பருவம் அடைந்த (Puberty) பெண்ணிடம் உண்டாவது. ஒரு துளி விந்துவில் இலட்சக்கணக்கான விந்தணுக்கள் இருக்கும். ஆனால் முட்டை சாதாரணமாக ஒருமாதத்திறகு ஒன்றுதான் வெளிப்படுகின்றது. தம்பதிகளின் கலவிக்குப் பிறகு விந்தணுக்கள் யோனி, கருப்பை இவற்றின் வழியாகக் கருக்குழலை (Fellopian tube) நோக்கி நீந்திச் செல்லும்பொழுது கருப்பையை நோக்கி கருக்குழல் மூலம் வந்து கொண்டிருக்கும் முதிர்ச்சியுற்ற முட்டையணுவைச் சந்திக்கும் யாதானும் ஒரு விந்தணு முட்டையைத் துளைத்துச் சென்று அதனைக் கருவுறச் செய்யும். இதுவே கருவுற்ற முட்டை (Fertilised ovum) என்பது.

இதனை **'இல்லறநெறி'** என்ற என் நூலில் சுவையாக விளக்கியுள்ளேன். 'கண்ணுக்குப் புலனாகாத நுண்ணணு உலகங்களிலும் ஆணே பெண்ணை நாடிச் செல்வதும், அதுவே அதிகமாக இயங்குவதும் நம்மை வியப்படையச் செய்கின்றன. காதல் உலகிலும் கலவி புரியும் செயலிலும் ஆண்கள் தாமே அதிகமாக இயங்குகின்றனர். பெண் தானே அவர்களில் ஒருவரைத் தேர்ந்தெடுத்து அவருடன் இணைகின்றாள்? முட்டையிலும் தேர்ந்தெடுக்கும் திறன் இயற்கையிலேயே அமைந்து கிடக்கின்றது. போட்டி போட்டுக் கொண்டு தன்னை நோக்கிவரும் விந்தணுக்கள் தன்னுள் நுழைவதற்கேற்ற சாதகமான வாய்ப்புடன்

முட்டையின் சிறு அறைகளாலமைந்த மென்றோல் (Cellular Membrane) விரிந்த நிலையிலுள்ளது. ஒரு வன்மையான விந்தணு உள்நுழைந்ததும் வேறு அணுக்களுக்கு இடம் கொடாது முட்டை தன் மென்றோலைச் சுருக்கிக் கொள்ளுகின்றது. ஆண்டவன் படைப்பின் விந்தையை எண்ணி எண்ணி மகிழ்கின்றோம்.

பண்டையோர் திருமணத்தில் 'சுயம்வரம்' என்ற ஏற்பாட்டை அமைத்த முறையை எண்ணலாம். அர்ச்சுனன் ஒருவன்தானே மச்சக்குறியை வீழ்த்தி திரௌபதியை அடைய முடிந்தது? இன்றும் ஒருவருக்கு மணம் பேசி உறுதியான பிறகு அந்த வீட்டில் வேறு யாரும் பெண் பேச நுழைவதில்லையல்லவா?"[4] அகப்பொருள் இலக்கியத்தில் அதிகமாக ஆண் பாத்திரத்தின் இயக்கத்தைத்தானே அதிகமாகக் காண முடிகின்றது? ஓதற்பிரிவு, காவல் பிரிவு, பொருள்வயிற் பிரிவு முதலியவற்றைச் சிந்தித்தால் இவ்வுண்மை தெளிவாகும். மானிடப் பிறப்பில் பங்குகொள்ளும் விந்தணுக்கள், முட்டையணுக்கள் பற்றிச் சுருக்கமாகக் கூறுவேன்.

விந்தணுக்கள்; ஆணிடம் உண்டாகும் விந்தணுக்களின் எண்ணிக்கைக்கு யாதொரு வரையறையும் இல்லை; அளவில்லாமல் இவை உண்டாகின்றன. ஓர் ஆடவன் புணர்சசியின் ஒவ்வொரு தடவையிலும் 200,000,000 (இருநூறு இலட்சத்திலிருந்து) 500,000,000 (ஐந்நூறு இலட்சத்திற்கு) மேலும் விந்தணுக்களை வெளியேற்றுகின்றான். ஆயினும் தொடக்கத்திலிருந்தே அவனது இனப்பெருக்க உயிரணுக்களின் எண்ணிக்கை குறைவு படுவதில்லை. உடலிலிருக்கும் விந்தணுக்களை உற்பத்தி செய்யும் பொறியமைப்பு செயற்படும் வரையிலும், உடல் அதற்குத் தேவையான பொருள்களைத் தரும் வரையிலும் இந்த விந்தணுக்கள் தொடர்ந்து உற்பத்தியாகிக் கொண்டிருக்கும்.

4. இல்லற நெறி - பக் 103. (கடிதம் - 9)

முட்டையணுக்கள் : ஆனால் பெண்ணிடம் உண்டாகும். முட்டைகளின் எண்ணிக்கைக்கு ஒருவரையறை உண்டு. எப்பொழுது வேண்டுமாயினும் இவை வெளிப்படுவ தில்லை. ஒரு 'பெண் - குழ்வி' பிறக்கும்பொழுது அதனுடைய சூற்பைகளில் கிட்டத்தட்ட 200,000 (இரண்டு இலட்சம்) முட்டையணுக்கள் உள்ளன. இவற்றுள் பெரும்பாலானவை பெண்ணின் பிள்ளைப்பருவத்தில் தேய்ந்து செயற்படாமல் போகின்றன. பெண் பூப்படையும் (Puberty) பொழுது அவளிடம் 30,000 (முப்பதாயிரம்) உயிரணுக்களே உள்ளன. இந்த உயிரணுக்களிலும் சுமார் 400 அணுக்களே முதிர்ச்சி (Mature) அடைகின்றன. இவை பூப்பின் தொடங்ககத்தி லிருந்து **சூதக ஓய்வு** (Manopause) ஏற்படும் வரையிலும் (அதாவது பெண்ணின் 13 அல்லது 14 வயதிலிருந்து சுமார் 45 வயது வரையிலும்) மாதவிடாய் வட்டத்தின் (Manstrual cycle) நடுப்பகுதியில் சுமார் 28 நாட்களுக்கு ஒருமுட்டையணு வீதம் வெளிப்படுகின்றன. 28 நாட்களில் ஒரு முட்டையணு (Ovum) ஒரு பெண்ணிடம் முதிர்ச்சி அடைவதற்குள் ஓர் ஆணிடம் நான்கு அல்லது ஐந்து நாட்களில் கோடிக்கணக்கான விந்தணுக்கள் முதிர்ச்சியடைந்து விடுகின்றன.

இந்த இருபகுதிகளையும் நன்கு தெளிவாகப் புரிந்து கொள்ள வேண்டுமானால் ஆண், பெண் இருவர்களின் இனப்பெருக்க மண்டலங்களைப் பற்றித் தெளிவாக அறிந்து கொள்ள வேண்டும்.

இனப்பெருக்க மண்டலம்: மானிட உடலில் இனப்பெருக்க் உறுப்புகளடங்கிய மண்டலத்திற்கும் ஏனைய உறுப்புத் தொகுதிகட்கும் உள்ள வேறுறுமை வெளிப்படை. மானிட உயிரியிடம் (Human Organism) நரம்பு மண்டலத்தின் இயக்கத்தால் செயற்படும் உணவு மண்டலம், குருதியோட்ட மண்டலம், சுவாசிக்கும் மண்டல்ம், பிறமண்டலங்கள் ஆகியவற்றுடன் கூடிய மிகச்சிக்கலான உறுப்புகளடங்கிய தொகுதிகள் தனியாளைக் காப்பற்றுவதில்

பணியாற்றுகின்றன. ஆனால் பிறப்புறுப்புகள் அடங்கிய இனப்பெருக்க மண்டலம் இனப்பெருக்கத்தை வளர்ப்பதில் மட்டிலுந்தான் பணியாற்றுகின்றது.

ஓர் ஆண் பிறப்புறுப்புகள் அடங்கிய தொகுதிககும் ஒரு பெண் பிறப்புறுப்புகள் அடங்கிய தொகுதிக்கும் நெருங்கிய ஒற்றுமையை நயம் (Analogy) காணப்பெறுகின்றது. இந்த ஒற்றுமை நயத்தின் முக்கியத்துவத்தை விளக்கும் முறையில், அவை செயற்படும் அடிப்படையில், பிறப்புறுப்புகள் எவ்வாறு வகைப்படுத்தப் பெற்றுள்ளன என்பதை நோக்கினால் இறைவன் படைபின் அதிசயத்தைக் காணமுடிகன்றது.

(அ) உயிரணுக்களை *(Germinal Cells)* **உற்பத்தி செய்யும் காமச் சுரப்பிகள்** *(Sex glands)* : ஆணிடம் இவை விரைகள் என்றும், பெண்ணிடம் இவை சூற்பைகள் என்றும் வழங்கப் பெறுகின்றன. உயிரியல் அறிஞர்கள் இவற்றை **இன கோளங்கள்** *(Gonads)* என்று வழங்குவர்.

(ஆ) இந்த உயிரணுக்களை உரிய இடங்களுக்கு அனுப்பிக் கருவுறுதலைச் சாத்தியமடையச் செய்யும் தூம்புகள் *(Ducts)* : ஆணிடம் விந்தேறு குழல், எபிடிடைமஸ், விந்து பாய்ச்சும் தூம்பு, சிறுநீர்ப் புறவழி ஆகியவையும் பெண்ணிடம் கருக்குழலும் இங்ஙனம் செயல்களைப் புரிகின்றன.

(இ) கருவுறுதலுக்கான விந்தணுக்களை முட்டையிடம் சேர்க்கும் உறுப்புக்கள் : ஆணிடம் ஆண்குறியும் (இலிங்கமும்) பெண்ணிடம் யோனிக் குழலும் இங்ஙனம் சேர்க்கும் பணியைப் புரிகின்றன. கருப்பை கருவுற்ற முட்டையணுவைத் தன்னிடம் இருத்திக் குழந்தையாக வளரும் வரை அதனைப் பாதுகாக்கின்றது.

இச்செய்திகளை (1) ஆண் உறுப்புகள் (2) பெண் உறுப்புகள் என்ற தலைப்புகளில் பாகுபடுத்தி விளக்க முயல்வேன்.

இக்காலத்தில் **பாலியற் கல்வி** (Sex Education) உயர்நிலை, மேல்நிலை பள்ளிகளிலேயே புகுத்தப் பெற வேண்டும் என்று பேசப் பெறுகின்றது. இது போலவே **ஒழுக்கம் சார்ந்த கல்வி** (Moral Education)யையும் புகுத்தப் பெறல் வேண்டும் என்றும் பேசப் பெறுகின்றது. இந்த மட்டங்களில் இவற்றைக் கோடிட்டுக் காட்ட வேண்டுமேயன்றி தேர்வுக்குறிய பாடங்கள்போல் ஆழமாகக் கற்பிக்க வேண்டியலில்லை என்பதை நாம் சிந்தித்தல் வேண்டும்.

நமது நிலை : ஆனால் இன்று நாம் பேசப் பெறும் பொருளை சற்றுவிரிவாக, விளக்கமாக, அழுத்தமாகவே தெரிந்து கொள்வதற்கேற்றவாறு காட்ட வேண்டும். அறக்கட்டளை வைத்தவரின் நோக்கமும் அதனைச் செயற்படுத்தும் துறையினர் நோக்கமும் இதுவாகவே இருத்தல் வேண்டும் என்பதை நீள நினைத்தல் வேண்டும்.

1. ஆணுறுப்புகள்

திருமணம் புரிந்து கொள்ள போகும் ஒவ்வொரு நம்பியும் நங்கையும் ஆண் - பெண் பிறப்புறுப்புகளின் அமைப்பினையும், அவை செயற்படும் முறையினையும், இனப்பெருக்கத்தின் இயல்பினையும் சரியாகப் புரிந்து கொள்ளுதல் வேண்டும்.

எல்லா உறுப்புகளிலும் சிறந்தது **பாலுறுப்பு** (Sex Organ) ஆகும் என்பது உயிரியல் உண்மையாகும். எல்லா உறுப்புகட்கு அஃது உயிர் போன்றதாதலின் அதனைப் பண்டையோர் **'உயிர்நிலை'** என்று பெயர்சூட்டி அதன் நுட்பத்தைப் புலப்படுத்தினர். இந்த உயிர்நிலையின் நுட்பங்களைச் செவ்வனே ஆய்ந்து, அதன் இயல்புகளை எவரும் உணரும்முறையில் அறிவுறுத்தியுள்ளனர் உயிரியல் அறிஞர்கள். ஆறறிவு படைத்த மனித இனம் இதனைத் தெய்வப் பணிக்கெனப் பயன்படுத்த வேண்டும். மாறாக இச்செயலை காமக்களிப்பாக காதல் விளையாட்டாக, பயன்படுத்துகின்றனர். துறவி வேடம் பூண்டும் இவ்விளையாட்டுகளில் ஈடுபடுகின்றனர். போலித் துறவிகளைக் குறிப்பிடும் வள்ளுவப் பெருந்தகை,

வலியில் நிலைமையான் வல்லுருவம் பெற்றம்,
புலியின்தோல் போர்த்துமேய்ந் தற்று[5]

என்று கூறுவார். இதனைத் தெய்வப்பணியாகக் கருதிய பராசர முனிவர் வியாசப் பெருமான் தோன்றுவதற்குக் காரணமாயினார் என்று புராணங்கள் புகலும்.

ஆணுறுப்புகள் : இவை (i) விரைகள் (ii) எபிடிடைமஸ் (iii) விந்தேறு குழல் (iv) புராஸ்டேட்சுரப்பி (v) விந்துப் பைகள் (vi) இலிங்கம் என்பவையாகும். இவை யாவும் ஆணின் இனப் பெருக்க மண்டலத்தில் அடங்கும். இவற்றின் ஒவ்வொன்றின் அமைப்பையும் பயன்படும் முறையையும் விளக்குவேன்.

1. விரைகள்

இவையே விந்தணுக்களை உண்டாக்கும் ஆதிமூலம் ஆகும். மனிதனிடம் வலப்புறம் ஒன்றும், இடப்புறம் ஒன்றுமாக இரண்டு விரைகள்[6] உள்ளன. இவை வழுவழுப்பான வெண்மை நிறமுள்ள, முட்டை வடிவமான இரப்பர் போன்ற உறுப்புகளாகும். இவை கிட்டத்தட்ட கோழிமுட்டையின் பருமன் இருக்கும். இவை விரைப்பையில் (Scrotum) அமைந்துள்ளன. இந்த விரைப்பையில் இரண்டு விரைகளும் விந்து நரம்பு (spermatic cord) எனப்படும் ஒருவித நரம்பில் இலிங்கத்திற்குப் பின்புறமாகத் தொங்கிய நிலையில் உள்ளன. விந்தேறு குழலும் (Vas deferens) அதனுடன் சேர்ந்து இணைந்துள்ள அமைப்புகளும் (குருதிக் குழல்கள் ஊனீர்க் குழல்கள் (Lymphatic vessel) நரம்புகள் முதலியன) சேர்ந்தமைந்த தொகுதியே விந்து நரம்பு என வழங்கப் பெறுகின்றது. ஒவ்வொரு விரையும் கிட்டத்தட்ட ½ - 2 அங்குலம் நீளமுள்ளதாகவும், ஓர் அங்குல கனமுள்ளதாகவும் உள்ளது; அதன் எடை கிட்டத்தட்ட ½ - 1 அவுன்சு இருக்கும்; இந்த

5. குறள் - 273 (கூடா ஒழுக்கம்)
6. விரை - வாசனை. இதனைத்தருவது பூவிலுள்ள மகரந்தம். இது பூவினுள் உள்ள அண்டத்தைக் கருவுறச் செய்வது. ஆண் தன்மையுடையது. இச்செயலையொட்டியே செயற்படும் ஆண் விந்தணு உள்ள இடத்தை விரை என்ற பெயரால் குறித்தனர்.

அளவுகள் மனிதருக்கு மனிதர் வேறுபடும். இடப்புற விரை வலப்புற விரையை விடச் சற்றுப் பெரிதாக இருக்கும்; சற்று அதிகக் கீழாகவும் தொங்கும். ஒவ்வொரு விரையும் எண்ணற்ற மிகமிகச் சிறிய தொடக்க நிலை காணப் பெறாத சிறுகுழல்களலானது. இந்தக் குழல்களில்தான் விந்தணுக்கள் உண்டாகின்றன. வலைப்பின்னல் போல் அமைந்து சுருண்டு கிடக்கும் குழல்களை இரண்டு விரைகளின்றும் எடுத்து அளந்தால் அவை 5200 அடிக்கு மேல் நீளம் உள்ளனவாம்! கிட்டத்தட்ட ஒரு மைல் நீளம்.

(அ) விந்தணுக்கள் : கீழ்நிலைப் பிராணிகளிடம் விந்தணுக்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட பருவகாலத்தில்தான் ஆண்டில் ஒரு சில மாதங்களே - உற்பத்தியாகின்றன. ஏனைய மாதங்களில் இனப்பெருக்கத்தைப் பொறுத்தமட்டிலும் விரைகள் செயற்படுவதில்லை. எனினும் பெரும்பாலான உயிரினப் பிராணிகளிடம் ஆண்டு முழுவதிலும் விந்தணுக்கள் உற்பத்தியாகிக் கொண்டே உள்ளன. மனிதன் இந்த இனத்தைச் சேர்ந்தவனாதலின், அவனிடமும் சதா இந்த உயிரணுக்கள் உற்பத்தியாகின்றன. இதனால்தான் மனிதன் கலவியை ஒருகலையாக வளர்த்து விட்டானோ என்று கருதவேண்டியுள்ளது.

(ஆ) ஹார்மோன்கள் : விரைகள் விந்தணுக்களை உண்டாக்குவதுடன் வேறு ஒரு தனித்தன்மையுள்ள '**ஹார்மோன்**' (Hormone)[7] என்ற சுரப்பு நீரையும் உண்டாக்குகின்றது. இது விந்தணுவினின்றும் வேறுபட்டது. இந்த நீர் குருதியுடன் நேராகக் கலக்கின்றது; இவ்வாறு கலப்பதனால் மனிதனிடம் அது குறிப்பிடத்தக்க உடல் உள சிறப்பியல்புகளை விளைவிக்கின்றது. விந்தணுக்களும் ஹார்மோன்களும் விரைகளில் உண்டானபோதிலும் அவை அவற்றின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் உண்டாகின்றன. இரண்டு பொருள்களும் தன்மையிலும் செயலிலும் முற்றிலும் வேறுபட்டவை.

7. இது டெஸ்டாஸ்டேரோன் (Testosterone) என்று வழங்கப்பெறும்.

(இ) விந்தணுக்களின் தன்மை : விந்து வெளியேறினவுடன் அது பசைபோன்றிருக்கும். ஆனால் மூன்றிலிருந்து பதினைந்து மணித்துளிகளுக்குள் அது நீர்நிலைக்கு வந்து விடுகின்றது. புதிதாக விடுவிக்கப்பெற்ற பசைபோன்ற விந்துவில் இந்த விந்தணுக்கள் அசையா நிலையிலிருக்கும்; ஆனால் அது நீர்நிலைக்கு வ்நதவுடன் இந்த அணுக்கள் விரைவாக அசைந்து செல்லக் கூடும். ஒரு விந்தணுவின் நீளம் 1/600 அங்குலம் என்று கணக்கிடப் பெற்றுள்ளது. ஒரு சாதாரண நுண்பெருக்கியிலும் அதனைக் காணலாம். ஒரு துளி விந்துப் பாய்மத்தில் (Seminal fluid) அவை அசைவதைக் காண்பதற்கு மிக ஆர்வமாக இருக்கும். புதிதாக எடுக்கப்பெற்ற பாய்மத்தில் அவை ஒவ்வொரு துளியிலும் கூட்டங்களாக அசைவதைக் காணலாம. ஓரு விந்த்ணு எட்டு மணித்துளிகளில் ஓர் அங்குலம் தொலைவு அசைந்து செல்லக் கூடும் என்பர்.

(ஈ) விந்தணுவின் உருவம் : ஒரு விந்தணுவை உற்று நோக்கினால் அது தவளையின் தலைப்பிரட்டை (Tadpole) போல் காணப்படுவது தெரியவரும். அஃது ஒரு முட்டை வடிவமான கூரியதலையையும் ஒரு சிறிய நடுப்பகுதியையும் ஒரு நீண்ட மெல்லிய வாலையும் கொண்டிருக்கும். தலைப்பகுதியிலும் நடுப்பகுதியிலும்தான் நிறக் கோல்களும் (Chromosomes) ஜீன்களும் (Genes) அடங்கியுள்ளன. இந்த இரண்டு பகுதிகள்தாம் இனப் பெருக்கத்திலும் பங்கு பெறுகின்றன. உண்மையில் அசையும் பொறிநுட்பம் நடுப்பகுதியிலிருந்த போதிலும் வால் பகுதிதான் இப்பக்கமும் அப்பக்கமுமாக அடித்துக் கொண்டு உயிரணுவின் இயக்கத்திற்குக் காரணமாகின்றது. சிறிது நேரத்தில் இயக்கத்தின் வேகம் குறைந்து கொண்டே சென்று இறுதியில் நின்றே போகின்றது. விந்தணுவும் அசையா நிலையிலிருந்து மரித்து விடுகின்றது.

(உ) விந்தணுவின் ஆயுட்காலம் : பெண்ணின் இனப்ப ெருக்க உறுப்புகளில் இவற்றின் ஆயுட்காலம் பற்றிப் பின்னர் விளக்குவேன். உடலுக்கு வெளியில் அவற்றின் வாழ்வு அவை

வைக்கப் பெற்றுள்ள வெப்பநிலையைப் பொறுத்தது. சாதாரண அறையின் வெப்ப நிலையில் அவ்வை 48 மணி நேரமும், அதற்கு மேலும் உயிர் வாழலாம்.

வெதுவெதுப்பான வெப்பநிலையில் அவற்றின் இயக்கம் விரைவாக்கப் பெற்று அவை தம் ஆற்றலை இழப்பதால் அவற்றின் ஆயுளும் குறுகி விடுகின்றது. எனினும் சீதள அலமாரியில் அவை பல நாட்கள் உயிரோடிருக்கும். குளிர்ந்த நிலை அவற்றின் இயக்கத்தைத் தற்காலிகமாக நிறுத்திவிடும்; மீண்டும் அவை வெப்பநிலைக்கு வருங்கால் இயக்கத்தைத் தொடங்கும். திடீரென்று உறைநிலைக்குக் கொண்டு வந்தால் அவற்றை மாதக்கணக்கில் - ஏன்? ஆண்டுக்கணக்கில் கூட இயக்கநிலையில் வைத்திருக்கக் கூடும். செயற்கை முறை விந்துப் பாய்ச்சலால் உயிரினக் கால்நடைகளைப் பெருக்குவோர் காளையின் விந்துவை இவ்வாறு பாதுகாத்து பசுக்களைக் கருவுறச் செய்கின்றனர் என்பது ஈண்டு நினைவு கூரத்தக்கது.

விந்தணுக்கள் எப்பொழுதும் தாமாக இயங்கிக் கொண்டு தமக்குச் சாதகமான இடத்தை நோக்கியே அசைந்து செல்லும் தன்மையைப் பெற்றிருப்பது வியப்பினும் வியப்பாகும். விந்துப் பாய்மத்திலும், யோனிக் குழலிலும், கருப்பையிலுமுள்ள சிளி போன்ற அவை நகர்வதைக் கவனித்தால் அவை கருப்பையை நோக்கியே நகர்வது புலனாகும். யோனிக் குழலிலும் கருப்பையிலுமுள்ள திரவத்தை நுண்பெருக்கியின் மூலம் சோதித்தால் இவ்வுண்மை தெளிவாகப் புலனாகும்.

(ஊ) பிரம்மச்சரியம் : ஒருவர் புணர்ச்சியில் ஈடுபடாமலேயே விந்துவைக் காப்பற்றினால் வியத்தகு பலனை எதிர் பார்க்கலாம் என்று நம் முன்னோர்கள் பல கருத்துகளைத் தெரிவித்துள்ளனர். '**பிரம்மச்சரியம் (மாணி நிலை) காத்தல்**' என்பது நம்நாட்டு அறிஞர்கள் கண்ட முறை. புத்தர் சங்கரர் போன்ற ஞானச்செல்வர்கள் இம்முறைக்கு எடுத்துக்காட்டு களாவார்கள். பிரம்மசரியம் காத்த காங்கேயன் - வீட்டுமன்

- பேராற்றலுடன் திகழ்ந்ததைப் பாரதம் எடுத்துரைக் கின்றது. நம் நாட்டுத் தந்தை காந்தியடிகள் எழுதிய *Self Restraint versus Self indulgence* என்ற நூலைப் படித்தலால் ஓரளவு இவ்வுண்மை தெளிவாகும். பிரம்மச்சரியம் காத்து உண்மையான சமய வாழ்வில் ஈடுபட்டுள்ள மகான்களின் முகத்தில் - அவர்கள் கண்களில் - பேரொளி வீசுவதையும் கருத்துகளில் அறிவுச் சுடர் நிழலிடுவதையும் காணலாம். தமிழ்நாட்டில் இராமகிருட்டிண தபோவன முனிவர் தவத்திரு சித்பவானந்த அடிகளின் வாழ்க்கையையும் வடலூர் வள்ளல் இராமலிங்கரின் வாழ்க்கையையும் அறிந்து கொண்டால் இவ்வுண்மை மேலும் தெளிவாகும். இந்த இருமுனிவர்களின் பல கருத்துக்களையும் இளைஞர்கள் அறிந்து கொண்டால் அவர்கள் வாழ்க்கை செம்மையுற அடைய வழி தோன்றும். நவீன மருத்துவமும் காணமுடியாத பல உண்மைகளைப் பிரம்மச்சரியம் காத்தலால் அறியலாம்.

மாணிஆம் படிவம் அன்று
மற்றுஇவன் வடிவம்; மைந்த!
ஆணிஇவ் உலகுக்கு எல்லாம்
என்னலாம்'[8]

என்று இராமனால் பாராட்டப் பெற்ற அநுமன் பிரம்மச்சரியம் காத்த பெருவீரன். இவனது ஆற்றலுக்கும் அறிவுககும் இவனை நிகர்த்த வேறு ஒருவர் இலர்.

(எ) ஹார்மோன்கள் : நம்முடைய உடலில் சில சுரப்பிகளில் (Glands) உண்டாகிக் குருதியின் மூலம் உடலிலுள்ள வெவ்வேறு உறுப்புகளுக்குக் கொண்டு போகப் பெற்று அவற்றின் செயல்களில் மாற்றங்களை உண்டாக்கும் வேதியியற் பொருள்களே ஹார்மேன்கள் என்ற பெயரால் குறிக்கப்பெறுகின்றன.

நம்முடைய உடலில் ஹார்மேன்களை உண்டாக்கும் சுரப்பிகள் உடலின் பல்வேறு பகுதிகளில் அமைந்துள்ளன. மூளையின் அடிப்பகுதியில் அமைந்துள்ள **அடித்தலைச் சுரப்பி**

8. கம்ப. கிட்கிந்தை - அநுமப் - 19.

(Pituitary gland) கழுத்துப் பகுதியில் உள்ள **புரிசைச் சுரப்பி – கேடயச் சுரப்பி** *(Thyroid gland)*, சிறு நீரகங்களின்மீது கிரீடம் போல் அமைந்துள்ள **மாங்காய்ச் சுரப்பிகள்** *(Adreual glands)*, இன கோளங்கள் *(Gonads)* - இவை ஆண்களிடமுள்ள விரைகள் *(Testes)*, பெண்களிடமுள்ள சூற்பைகள் *(Ovaries)* ஆகியவை மிகவும் முக்கியமானவை. பெரும்பாலான ஹார்மோன்கள் பாலுணர்ச்சியிலும் இனப் பெருக்கத்திலும் முக்கிய பங்கு கொள்ளுகின்றன. நமது உடலிலுள்ள பல்வேறு உறுப்புகளையும் இழையங்களையும் தொடக்குவதிலும் தூண்டுவதிலும் இந்த ஹார்மோன்கள் பெரும் பங்கு பெறுகின்றன. ஒவ்வொரு ஹார்மோனுக்கும் நம் உடலின் பொறிநுட்பத்தில் தனிப்பட்ட பங்கு உண்டு என்பர் அறிவியலறிஞர்கள். எனினும், இந்த எல்லாச் சுரப்பிகளும் ஒன்றுக் கொன்று இன்றியமையாத செயலையும் புரிகின்றன. ஒன்று சரியாகச் செயற்படாவிடினும் ஏனையவை சரியாக இயங்காமல் பாதிக்கப் பெறும்.

(ஏ) பாலறிகுறிகள் : மானிடக் காமச் சுரப்பிகளில் உண்டாகும் ஹார்மோன்கள் இடைநிலைப்பாலறிச் சிறப்பியல்புகளை உண்டாக்குவதே அவற்றின் தனிப்பட்ட செயலாகும். இந்தச் சிறப்பியல்புகளே பெண்ணிடமிருந்து ஆணைப் பிரித்து அறியத் துணைசெய்கின்றன. அமைப்பிலும் செயலிலும் ஒரு பாலிடம் காண்ப்பெறாத ஒரு சில சிறப்பியல்புகளால்தான் இருபாலாரையும் பிரித்தறிய முடிகின்றது. பிறப்புறுப்புகளே முதல் நிலைச்சிறப்புயல்புகளைக் காட்டுபவை. ஒரு குழந்தை பிறந்தவுடன் அதன் பிறப்புறுப்புகளைக் கொண்டே அஃது ஆணா, பெண்ணா? என்று சொல்லி விடுகின்றோம்.

இக் குழந்தை வளர வளர மேலும் பிறித்தறிவதற்கு வேறு சிறப்பியல்களும் தலைக்காட்டுகின்றன. விரகறிபருவத்தில் *(Puberty)* பையனின் முகத்தில் மீசையும் தாடியும் அரும்புகின்றன. அவனுடைய குரல்வளைப் பெரிதாகிக் குரலும் தடிக்கின்றது. உடலின் கட்டமைப்பிலும் சிறப்பாக

ஆணென்று வேறுபடுத்திக் காட்டுகின்றது. சிறுமி படிப்படியாக உருண்டை வடிவத்தைப பெறுகின்றாள்; கொங்கைகள் பருக்கின்றன; இடுப்பு விரிவடைகின்றது அக்குளிலும் பெண்குறியிலும் உரோமங்கள் முளைக்கின்றன. இவைதாம் இடைநிலைப் பாலறிகுறிகளாம் (Secondary sex characteristics). இவை பல பிராணிகளிடமும் காணப்பெறுகின்றன. சேவலுக்குக் கொண்டையும் குதிமுட்களும் தோன்றுகின்றன. பல பறவைகளின் இறகுத் தொகுதிகள் பாலுக்கேற்றமாற்றம் அடைகின்றன. இவை யாவும் இடைநிலைப் பாலறிகுறிகளே.

(ஐ) விரையடித்தல் : பிராணிகள் பிறந்தவுடன் அவற்றின் விரைகளை நீக்கிவிட்டால் அவற்றிடம் இந்த இடைநிலைப் பாலறிகுறிகள் தோன்றா. எடுத்துக்காட்டாக விரையடிக்கப் பெற்ற சேவலிடம் கொண்டைகளும் தாடிகளும் தோன்றா; அஃது அதிகாலையில் கூவுவதில்லை; அதனிடம் சண்டையிடும் தன்மை இருப்பதில்லை; அது பெட்டைக் கோழியையும் நாடுவதில்லை. கலை மானிடமும் செம்மறியாட்டிடமும் விரையடித்தலாகிய இச்செயல் கொம்புகள் முளைப்பதைத் தடுக்கின்றது. காளை, எருது இவ்வற்றினிடையே உள்ள வேறுபாடுகளை நாம் அறிவோம். இவை யாவும் விரையடித்தாலேயே நிகழ்பவை. இத்தகைய செயல் பண்டிருந்தே குதிரைகள், காளைகள், ஏனைய வீட்டுப் பிராணிகளிடம் செய்யப்பெற்று வருகின்றன. விரையடிக்கப் பெற்ற பிராணிகள் மிகவும் அடங்கியும் எளிதில் கட்டுப்படக் கூடியவையாயும் இருப்பதை நாம் கவனித்து அறியலாம். அவை கொழுப்புடனும் புணர்ச்சித்துடிப்பின்றியும் காணப் பெறுகின்றன.

சிறுவனொருவன் விரகறிபருவம் எய்துவதற்கு முன்னர் அவனுடைய விரைகளை நீக்கி விட்டால் அச்செயல் அவன் பிற்கால வளர்ச்சி தோற்றம், ஆளுமை (Personality) முதலியவற்றைப் பாதிக்கின்றது; இத்தகைய அறுவைச் செயல் பல்வேறு காரணமங்களால் செய்யப் பெறுகின்றது. கீழ்

நாடுகளில் அரண்மனையின் அந்தப்புரத்தில் சேவகம் செய்வதற்காக ஆண்களிடம் இம்முறை கையாளப் பெறுகின்றது. ஒரு காலத்தில் இத்தாலி நாட்டில் மாதாக் கோயில் பாடகர் குழு அமைப்பதற்காகச் செய்யப் பெற்றது இடைக்காலத்தில் *(Middle Ages)* மயிர் வினைஞர்களால் இச்செயல் குறைந்த கட்டணத்தில் செய்யப்பெறும் என்ற விளம்பரப் பலகைகள் தொங்குமாம்! இரஷ்யாவில் ஒரு சமூகத்தினரிடம் இச்செயல் சமயச் சடங்குகளின் ஒருபகுதியாக இருந்து வந்ததாகக் கூறப்பெறுகின்றது. பொதுவாக இனகோளங்களை இழந்த ஒரு பையனிடம் இடைநிலைப் பாலறிகுறிகள் தோன்றுவதில்லை; அவன் ஓர் அலியாகவே காணப்பெறுவான். முகத்தில் தாடியின்றி மெல்லிய குரலுடன், கொழுத்த உடலுடன் அவன் காணப்பெறுவான் அவனது பிறப்புறுப்புகள் வளர்ச்சியின்றி இருக்கும். புணர்ச்சித் துடிப்புகளும் அவனிடம் முழுநிலையில் எழும்புவதில்லை; பாண்டவர்களின் ஓராண்டுக் கரந்துறை வாழ்க்கையில் பார்த்தன் பேடியாக விராடன் அரண்மலையில் அந்தப்புரத்தில் பணி செய்ததை ஈண்டு நினைவு கூரலாம்.[9]

விரகறிபருவத்திற்குப் பிறகு விரைகளை நீக்கினால் தோன்றிய இடைநிலைப் பாலறிகுறிகள் முழுவதும் மறைவதில்லை. ஆனால், வளர்ச்சியில் மாற்றம், கொழுப்பு பெருகுதல், மனநிலை, உள்ளக்கிளர்ச்சி நிலையில் மாற்றங்கள் ஆகிய பல்வேறு மாற்றங்கள் தலைக்காட்டத்தான் செய்யும். நீண்ட காலத்திற்குப் புணர்ச்சி விருப்பமும், புணர்சசித் திறனும் அப்படியே இருக்கும். ஆனால் சிலரிடம் அவை அதிகமாகக் குறையலாம்; அல்லது முற்றிலுமே மறைந்து விடலாம்.

9. பார்த்தன் இந்திரன் அழைப்பின்பேரில் அமரர் உலகம் சென்றிருந்தபொழுது ஊர்வசி இவன்மீது காலலுற்றாள். பார்த்தன் அவள் தனக்குத் தாய்நிலையில் இருப்பதாக் கூறி மறுக்கவே, அவள் பேடிநிலையை எய்தக் கடவது என்று சாபமிட்டதாக வரலாறு. இதனை ஓராண்டுக் காலம் அவன் வேண்டும்போது பெறலாம் என்று மாற்றம் செய்யப்பெற்றது.

சுரப்பிகளை இடம் பெயர்த்து நடுதல்: இவ்விடத்தில் இன்னொரு வியப்பிற்குரிய செய்தியைத் தெரிவிக்க விரும்புகின்றேன். ஒரு பிராணியின் உடலினின்றும் ஒரு சுரப்பியை நீக்கி அதனைப் பிறிதொரு பிராணியின் உடலில் பதியவைத்தலில் அறிவியலறிஞர்கள் வெற்றி கண்டுள்ளனர். இப்பிராணிகள் ஒரே இனத்தைச் சார்ந்தவைகளாகவும் இருக்கலாம்; வேறு இனத்தைச் சார்ந்தவையாகவும் இருக்கலாம். இத்தகைய சோதனைகள் சென்ற நூற்றாண்டின் நடுப்பகுதியில் சோதனையாகச் செய்யப் பெற்றன. அண்மைக்காலத்தில் இவை பெரிய அளவுகளில் மேற்கொள்ளப் பெற்றும் வருகின்றன. இத்துறையில் ஸ்டீனக் (Steinach) என்ற பேராசிரியரின் சோதனைகள் மிகவும் குறிப்பிடத் தக்கவை. வியன்னா நகரைச் சார்ந்த இந்த அறிஞர் ஆண், பெண் பிராணிகளை 'விரைடித்தார்'; இப்பிராணிகள் அலித் தன்மையை அடைந்தன. பிறகு இந்தப் பிராணிகளுள் ஆணிடம் பெண்ணின் சுரப்பிகளையும் பெண்ணிடம் ஆணின் சுரப்பிகளையும் பெயர்த்து வைத்தார். இவற்றிடம் முறையே பெண்ணின் சிறப்பியல்புகளும் ஆணின் சிறப்பியல்புகளும் தோன்றின. இச் சோதனைகளை அவர் எலிகள், ஒருவகை முயல்கள், சில பறவைகள் ஆகியவற்றிடம் செய்து வெற்றி கண்டார்.

மனிதர்களிடம் : இது காறும் மனிதரிடம் இச் சோதனைகள் செய்யப் பெற்றனவாகத் தெரியவில்லை. பிராணிளைப் போலவே மனிதன் இவ்வகைச் சோதனைகட்கு எங்ஙனம் உட்படுவான்? ஆனால் 1914 இல் **லிட்ஸ்டன்** (Lydston) என்ற ஓர் அமெரிக்க மருத்துவர் தற்கொலை புரிந்து கொண்ட ஒருவருடைய விரையைத் தம்முடைய விரைப்பையில் புதைத்து விளைவுகளைக் கவனித்ததில், அவர் தம்முடைய உடல் நலத்தில் மேம்பாடு கண்டதாகவும், ஆற்றலை அதிகமாக்கியதாகவும் கூறியுள்ளார். வேறு அறிவாளர்களும் இத்தகைய சோதனைகளை மேற்கொண்டுள்ளனர்.

வொரோனாஃப் *(Voronoff)* என்பார் குரங்கினுடைய விரைகளை நட்டுச் சிறப்பான விளைவுகளை வெளியிட்டுள்ளார். ஆனால் இவ்விளைவுகள் எந்த அளவு புதியனவாக நடப்பெற்ற சுரப்பிகளின் சுர்ப்பு நீர்களால் ஏற்பட்டவை, எந்த அளவு தனியாளின் மனத்தூண்டலால் ஏற்பட்டவை என்பது இன்னும் வாதத்திற்குள்ளதாகவே உள்ளது.

இயற்கை அன்னையின் சோதனைகள் : இத்தகைய சோதனைகளைச் சிலசமயம் இயற்கையன்னையே நடத்தி மகிழ்கின்றாள். சிலசமயம் ஆண், பெண்ணாகவும், பெண் ஆணாகவும் மாறிய **'வியத்தகு செய்திகள்'** வெளிவந்ததை நான்பார்த்துப் படித்தாக நினைவு - பல்லாண்டுகட்கு முன்பு. பெண்ணிடத்தில் தாடி வளர்கின்றது, ஆண்குரல் தோன்றுகின்றது; கொங்கைகள் சுருங்கி மறைகின்றன. பிறப்புறுப்புகளும் மாறுகின்றன. இதற்கு மாறாக ஆணிடமும் மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன. இத்தகைய மாற்றங்கள் சிறுநீரகத்திற்கு மேலுள்ள சுரப்பிகள் (Supera renal glands) அளவுக்கு மீறிச் செயற்படுவதனாலும் வேறு காரணங்களாலும் நிகழ்கின்றன என்று கருதப்பெறுகின்றது. பெண் ஆணாக மாறும் ஆளிடம் ஆண் விரைகளைப் போன்ற அமைப்புகள் பெண்ணின் சூற்பைகளில் வளர்ந்து இருப்பதாகவும், அங்ஙனமே ஆண் பெண்ணாக மாறும் ஆளிடம் சூற்பைகளைப் போன்ற அமைப்புகள் அவன் விரைகளில் தோன்றியுள்ளனவாகவும் காணப்பெற்றன. இந்த வகையிலும் புதிய வளர்ச்சியினை நீக்கிவிட்டால் ஆட்கள் சாதாரண நிலையினை அடைகின்றனர். பாரதத்தில் வரும் திரௌபதியின் சகோதரனான **சிகண்டி**[10] பெண்ணாகப் பிறந்து

10. அம்பை, அம்பிகை, அம்பாலிகை காசிராசனின் புத்திரிகள். அம்பிகையும் அம்பாலிகையும் பீஷ்மரால் கவரப்பெற்று தம் தம்பியர் விசித்திரவீரியன் சித்திராங்கதனுக்கு மணம் செய்விக்கப் பெற்றனர். அம்பையைச் சாளுவன் மறுத்தமையால், அம்பை தவஞ்செய்து காளியின் வரத்தால் துருபதனுக்குச் சிகண்டியாகப் பிறந்தவள். பத்தாம்நாள் பாரதப் போரில், பார்த்தன் அருகிலிருந்து பீஷ்மர் மாயக் காரணமானவள்.

உடனே ஆணாகம் மாறிய விந்தையை ஈண்டு நினைவு கூரலாம். சில முனிவர்களின் பிறப்பு விலங்குகளின்மூலம் ஏற்பட்டதாக மணிமேகலை என்ற நூலால் அறிகின்றோம்.[11] இயற்கையின் விநோதத்தை இங்ஙனம் இலக்கியங்கள் தெரிவிக்கின்றன. ஆணுறுப்புகளில் விரைகளின் பங்கு அதிகமானதால் அதுபற்றிய செய்திகள் விரிவாக விளக்கப் பெற்றன.

(ii) எபிடிடைமிஸ் (Epididymis)

விரைகள் எண்ணற்ற மிக நுண்ணிய சுருண்ட குழல்களானவை என்பதை முன்னர் அறிந்தோம். இந்தச் சிறுகுழல்கள் படிப்படியாக ஒருங்கிணைந்து விரைகளின் ஒருபக்கமாகக் கிளம்பி வந்து ஒன்று சேர்ந்த உறுப்பே **எபிடிடைமிஸ்** என்பது. இந்த உறுப்பில்தான் விந்தணுக்கள் முழுவளர்ச்சியைப் பெறுகின்றன. இந்த உறுப்பு விரைகளையொட்டி நீளவாக்கில் இருப்பதுடன் அவற்றுடன் நெருங்கி ஒட்டிக் கொண்டும் உள்ளது. இந்த உறுப்பு வளைந்து சுருண்ட குழல்களாகலானது. இது கிட்டத்தட்ட இரண்டங்குல நீளமும் கால் அங்குல அகலமுடையதாக இருப்பினும், இதனுள் அமைந்த குழல் மிக நீண்டதாகும். இந்த உறுப்பினைப் பிரித்து அதன் குழலை நீட்டினால் அது கிட்டத்தட்ட 20 அடி இருக்கும். இதுவும் மானிட உடலின் ஒரு வியத்தகு அமைப்பாகும். இக்குழலின் குறுக்களவு 1/60 அங்குலம்தான் உள்ளது; அதாவது கிட்டத்தட்ட 'கதர்' நூல் அளவுதான் கனமாக இருக்கும். எபிடிடைமிஸின் கீழ்நுனி **'விந்தேறு குழல்'** *(Vas deferans)* எனப்படும் சற்று ஒரு பெரிய குழலுடன் இணைகின்றது.

11. "ஆன்மகன் அசலன்; மான்மகன் சிருங்கி
புலிமகன் விரிஞ்சி; புரையோர் போற்றும்
நரிமகன் அல்லனோ! கேசகம்பளன்?

என்பது ஆபுத்திரன் வாக்கு (மணிமேகலை - 13. 63-65 அடிகள்)

(iii) விந்தேறு குழல்

இது தடித்த சுவரைக் கொண்ட சிறிய துவாரத்தையுடைய நரம்பு போன்ற ஒரு குழலாகும். இதனுள் நுழையும் விந்தணுக்கள் அடிவயிற்றிற்கும் தொடைக்கும் இடையிலுள்ள இடத்தின் வழியாகச் சென்று சிறுநீர்ப்பையின் கழுத்தின் பின்புறத்திற்குக் கொண்டு செலுத்தப் பெறுகின்றன. இங்கு விந்தேறு குழல் விந்துப் பைகளுடன் சேர்ந்து வெளியேற்றும் தூம்புபாக (Duct) அமைகின்றது. இது **புராஸ்டேட்** (Prostate) சுரப்பியைத் துளைத்துக் கொண்டு செல்வதற்கு முன்பு அஃது ஒரு பையாக விரிகின்றது. இதில் விந்தின் ஒருபகுதி தேக்கத்தில் தங்குவதுபோல் நிறுத்தி வைக்கப் பெறுகின்றது. இக்குழலின் நீளம் கிட்டத்தட்ட 16 அங்குலம்; குறுக்களவு கிட்டத்தட்ட $\frac{1}{8}$ அங்குலம்; விந்தேறு குழல் சற்றுத் தடித்திருத்தலின் அது விரைப்பையிலிருந்து தொடைகளுக்கு கிடையில் செல்வதை விரல்களால் தொட்டு உணரலாம். எனவே, இந்த மிக நீண்டவழியாக விந்தணுக்கள் பயணம் செய்து வெளிவரவேண்டும் என்பதை அறியவேண்டும். இந்த நீண்ட வழியில் எபிடிடைமிஸிலோ விந்தேறு குழலிலோ - யாதேனும் தடை ஏற்பட்டு குழல் அடைத்துக் கொள்ளுமாகில் விந்தணுக்கள் அந்தக் குறிப்பிட்ட பக்கத்தில் வெளிவர முடியா. இரண்டு குழல்களிலும் உள்ள விந்தேறு குழல்களில் இத்தடை ஏற்படின் ஆண் மலடாகி விடுவான். சாதாரணமாகத் தீங்கினாலும் அல்லது நோயினாலும் இத்தடை நிகழ்கின்றது. வெள்ளை நோயின் காரணமாக அடிக்கடி இக்குழல்களில் வீக்கம் ஏற்பட்டுக் குழலின் துவாரமே அடைத்துக் கொள்ள நேரிடும். இந்த நிலையிலும் புணர்ச்சியின்போது விந்து வெளிப்படுகின்றது. இது புராஸ்டேட் சுரப்பியிலும் விந்துப்பைகளினின்றும் வெளிவருகின்றது. இந்த இரண்டு உறுப்புகளும் விந்தேறு குழல்களில் ஏற்படும் அடைப்பினால் பாதிக்கப் பெறுவதில்லை.

(iv) விந்துப் பைகள்

விந்துப்பைகள் *(Seminal vesicles)* சிறுநீர்ப்பையின் பின்புறத்தில் அடிப்பக்கத்தில் - பக்கத்திற் கொன்றாக அமைந்துள்ள - பழங்காலத்துருத்திகள் போன்ற உறுப்புகளாகும். இவை ஒரு தனித்தன்மையுள்ள தூம்பினால் விந்தேறு குழலுடன் இணைகின்றன. இவை பசைபோன்ற சற்று மஞ்சள் நிறமுள்ள சுரப்பு நீரினை உண்டாக்குகின்றன. இந்த நீர் விந்தணுக்களுடன் சேர்ந்து விந்துப் பாய்மத்தைச் *(Seminal fluid)* சற்றுக் கெட்டியாக்கி அதன் அளவினையும் அதிகரிக்கச் செய்கினறது. இந்நீரில் **'ஃபிரக்டோஸ்'** *(Fructose)* என்ற பிரத்தியேகமான சருக்கரை அடங்கியுள்ளது; இச்சருக்கரை விந்தணுக்களின் ஊட்டத்திற்கு வேண்டிய ஆற்றலை நல்குகின்றது.

(v) புராஸ்டேட் சுரப்பி

புராஸ்டேட் சுரப்பி என்பது சிறுநீர்ப் பையின் அடிப்பக்கத்தில் மலக்குடலுக்கு முன்புறமாகச் சிறு நீர்ப்புறவழியைச் சுற்றிலும் அமைந்துள்ள ஓர் உறுப்பு. மருத்துவர் மலக் குடலைப் பரிசோதிக்கும்போது தம் விரலால் புராஸ்டேட்டைத் தொட்டு உணர்தல் எளிது. அதன் அளவையும் வடிவத்தையும் கூட அவர் ஓரளவு அறுதியிடக் கூடும். இந்தச் சுரப்பியின் மேலிருந்து கீழ்வரை சிறுநீர்ப் புறவழி துளைத்துச் செல்கின்றது. இப்பகுதியில் **விந்துவை வெளியேற்றும் தூம்புகள்** *(Ejaculatory ducts)* அமைந்துள்ளன. விந்து வெளிப்படுங்கால் உடன் தோன்றுகின்ற இன்ப உணர்ச்சி இப்பகுதியில்தான் உள்ளது என்று பொதுவாக ஒப்புக் கொள்ளப் பெற்றுள்ள ஓர் உண்மையாகும். புணர்ச்சியின் பொழுது **உச்சநிலை உணர்ச்சியுடன்** *(Orgasm)* விந்து வெளிப்படும் நிலையில் இச்சுரப்பி சுருங்கி மெல்லிதான பால் போன்ற சுரப்பு நீரைப்பாய்ச்சுகின்றது. இச்சுரப்பு நீர் தொடர்ச்சியாகவுள்ள மிக நுண்ணிய சிறுகுழல்கள் மூலம் மிகச் சிறுதுளிகளாக அனுப்பப்

பெறுகின்றது. இச்சுரப்பு நீரின் பயன் இன்னும் தெளிவாக அறியப் பெறவில்லை. விரையினின்று வெளிப்பட்டவுடன் விரைவாக அசைந்து செல்லும் ஆற்றலைப் பெறாத விந்தணுக்கள் இந்த நீருடன் சேர்ந்த பிறகே அந்த ஆற்றலை அடைகின்றன. வெளிப்புறம் பசை போன்ற விந்து சற்று நீர்போலாவதற்கும் இந்த நீர் துணைபுரிவதுடன் விந்துப் பாய்மத்திற்கு (*Seminal fluid*)ப் பிரத்தியேகமான ஒரு மணத்தையும் நல்குகின்றது. இந்நீர் காரத்தன்மை (*Alkaline*) உடையது.

விந்துப்பாய்மம்: இக் கூறியவற்றால் புணர்ச்சியில் வெளிப்படும் விந்துப் பாய்மம் பல சுரப்பிகளினின்றும் வெளிப்படும் சுரப்பு நீர்களின் தொகுதியாகும். இந்த சுரப்பு நீர்த் தொகுதியில்தான் விந்தணுக்கள் கலந்து வெளிப்படுகின்றன; இவ்வாறு வெளிப்படுங்கால் சிறுநீர்ப் புறவழியின் குமிழின் அருகிலுள்ள **கௌபர் சுரப்பியின்** (*Cowper's gland*) நீரும் இத்துடன் கலக்கின்றது. இவ்வாறு விந்துவெளிப்படுவதில் பொறிநுட்பம் மிகவும் சிக்கலானது. புணர்ச்சி நடைபெறும்பொழுது ஏற்படும் உச்சநிலை உணர்ச்சி கிளர்ந்தெழுங்கால் தானாக நடைபெறும் செயல்முறையும் அதிகரிக்கின்றது. அந்த நிலையிலிருந்து நடைபெறும் செயல்கள் யாவும் முயற்சியின்றியே நடைபெறுகின்றன. சுரப்பிகளும் விந்துத் தூம்புகளும் சுருங்கிப் பாய்மங்களைப் 'புராஸ்டேட் சிறு நீர்ப்புறவழியை' நோக்கித் தள்ளுகின்றன. உடனே சிறு நீர்ப்புறவழியும் தொடர்ந்தாற்போல் தாள இயக்கம் போன்ற சுருக்கங்களால் விந்துவை வெளிப்படுத்துகின்றது. இச்செயல் நடைபெறுங்கால் சிறு நீர்ப்பையின் அடிப்புறத்திலுள்ள மடக்குத் தசை இறுக்கமாக மூடப் பெறுகின்றது. புணர்ச்சித் துடிப்பு ஓரளவு ஏற்பட்ட நிலையில் உச்ச நிலை உணர்ச்சியும் விந்து வெளிப்படுதலும் நிகழ்வதற்கு நீண்ட நேரத்திற்கு முன்பிருந்தே சிறுநீர்க் கழிப்பது சிரமமாக இருப்பதிலிருந்தே இதை நன்கு அறியலாம்.

ஒரு முக்கிய செய்தி : ஒரு முக்கிய செய்தியையும் ஈண்டு அறிந்து கொள்ளுதல் அவசியம். புராஸ்டேட் சுரப்பிக்கு நேரிடும் கோளாறுகள் சிறுநீரடைப்பிலும் கொண்டு செலுத்துகின்றன. சிறுநீர்ப்பையின் அடிப்பகுதியில், அதன் வாயருகில், இவ்வுறுப்பு அமைந்திருப்பதே அதற்குக் காரணமாகும். வெள்ளை நோய்த் தொற்றினைச் சரியான காலத்தில் சிகிச்சை செய்யாமல் விட்டு விட்டால் சிறுநீர்ப் புறவழியின் கீழ்ப்பகுதியைப் பாதித்திருக்கும் நோய் மேனோக்கிச் சென்று புராஸ்டேன் சுரப்பியையும் தாக்குகின்றது. வேறு காரணங்களாலும் இந்தச் சுரப்பி நோயுறுகின்றது. சில சமயம் சிலருக்கு நடுவயதில் - கிட்டத்தட்ட 50 வயதில் - இச்சுரப்பி பெரிதாக வளர்ந்து நீரடைப்பினை விளைவித்தல் கூடும். இந்நிலை முற்றினால் இச்சுரப்பியை அறுவை சிகிச்சை மூலம் அகற்ற வேண்டியும் நேரிடலாம். புராஸ்டேட் கோளாறு உள்ளவர்களிடம் விந்தணுக்கள் தம் ஊட்டத்தை இழக்கும். ஆனால் அஃது அவரிடம் இனப்பெருக்க ஆற்றலைக் குறைக்காது. புராஸ்டேட் சுரப்பியை அகற்றி விட்டால் விந்துப்பாய்மம் வெளிப்படாது. ஆனால் அவரிடம் கலவி புரியும் திறன் இருந்து கொண்டுதான் இருக்கும். விந்து வெளிப்படாததன் காரணமாக அந்த ஆண் மலட்டுத் தன்மையை அடைகின்றார். பெரும்பாலும் கிழப்பருவத்தினருகே இந்த அறுவை சிகிச்சை செய்யப் பெறுவதால் இனப்பெருக்கம் பற்றிய பிரச்சினையே இங்கு எழ இடமில்லை.

(vi) இலிங்கம்

புணர்ச்சி நடைபெறும்பொழுது வெளிப்படும் விந்துவைப் பெண்ணின் பிறப்புறுப்புகளில் பாய்ச்சுவதற்குத் துணையாக இருப்பது இலிங்கமாகும்(Penis) இதுவே ஆணையும் பெண்ணையும் இணைவிழைச்சின்பொழுது இணைக்கும் இணையுறுப்பு (Copula) ஆகும்.

இதனை அடிப்பகுதி, நடுப்பகுதி, நுனிப்பகுதி என்று மூன்று பகுதிகளாகப் பிரித்து நோக்கலாம். நடுபபகுதி

நீளமாகவும் மெல்லியதாகவும் உள்ளது. அடிப்பகுதி மிக ஆழமாக அடிவயிற்றில் புதைந்துள்ளது. இப்பகுதி இடுப்பெலும்புக் குழியில் அமைந்துள்ளது. இங்குதான் **சிறுநீர்ப் புறவழிக் குமிழும்** *(Urethral bulb)* **கௌபர் சுரப்பியும்** உள்ளன. நுனிப்பகுதி உறுதியான முகட்டைக் கொண்டுள்ளது. அஃது இலிங்கம் அல்லது மணி *(Glans)* என வழங்கப்பெறும். அதன் நுனியில்தான் சிறுநீர்ப் புறவழியின் திறப்பு உள்ளது. இந்த இலிங்கம் முழுதும் மிக நெகிழ்வான மெல்லிய, நீளுந்தன்மையுள்ள தோலினால் போர்த்தப் பெற்றுள்ளது. இத்தோல் இலிங்கத்தின் முகட்டை இரட்டைமடிப்பாக மூடிக் கொண்டுள்ளது. அதற்கு மேலும் நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் தோல் நுனித்தோல் அல்லது முன்தோல் *(Prepuce)* என்று வழங்கப்பெறும். இது மனிதருக்கு மனிதர் வேறுபடும். சிலரிடம் இது மணியை முழுதும் மூடிக் கொண்டிருக்கும்; சிலரிடம் இது முழுவதும் மூடிக் கொண்டிருப்பதில்லை சிலரிடம் சிறிதும் மூடாமலும் இருக்கும். இதன் நுனியில் ஏராளமான நரம்பு முடிவுகள் உள்ளன. ஆகவே இப்பகுதி மிகவும் உணர்வுடையது. எனினும், இதனையும் இலிங்கத்தின் முகட்டையும் இணைக்கும் மடிப்புத் தோல் இன்னும் அதிகமான தொடு உணர்ச்சியைக் கொண்டது.

(அ) சுன்னத்து : அதிகமான நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் முன்தோலின் ஒருபகுதியை அறுத்து நீக்குவதே 'சுன்னத்து' *(Circumcision)* என்று வழங்கப் பெறுகின்றது. யூதர்களிடமும் இஸ்லாமியர்களிடமும் இப்பழக்கம் இன்றும் இருந்து வருகின்றது. முன் தோலுக்கும் மணிக்கும் இடையிலுள்ள இடத்தில் துர்நாற்றமுள்ள அழுக்கும் சுரப்பு நீர்களும் தங்காதிருப்பதற்கும் இலிங்கம் விறைத்த நிலையில் மணியை எளிதாகக் கீழே தள்ளுவதற்கும் இச்சடங்கு செய்யப் பெறுகின்றது.

இலிங்கம் முழுவதிலும், குறிப்பாக அதன் முகட்டில், எண்ணற்ற நரம்பு முடிவுகள் உள்ளன. ஆகவே, இலிங்கம்

முழுவதும் நுட்பமான தொடுபுலனைக் கொண்டுள்ளது. மிக்க நுட்பமான தொடுபுலன் உணர்வினைக் கொண்ட இலிங்கத்தின் முகட்டிலுள்ள நரம்பு முடிவுகள் சுன்னத்துச் சடங்கினால் நாளடைவில் தம் நுட்பமான உணர்வினை இழக்கின்றன. இதனால் முகட்டில் துடிப்பு உண்டாதல் சற்றுச் சிரமமாகின்றது. இதன் காரணமாகவே சுன்னத்து செய்யப்பெற்ற மனிதன் அதிக நேரம் கலவி புரிகின்றான். அவனுக்கு உச்சநிலை உணர்ச்சி ஏற்படுவதற்குக் காலதாமதமாகின்றது.

(ஆ) விறைத்தல் : ஆண்குறியின் வளையாத விறைத்த தன்மை புணர்ச்சிக்கு மிகவும் இன்றியமையாதது. இது விறைக்கும் நிலையை அடைவதற்கு அதன் அமைப்பே சாதகமாக உள்ளது. இதன் எல்லாப் பகுதிகளிலும் எண்ணற்ற சிறிய குகை போன்ற இடைவெளிகள் உள்ளன. இந்த இடங்கள் காலியாகவும், அவற்றின் சுவர்கள் ஒட்டிய நிலையில் இருக்கும்போதும் அது விரைகளின் முன்புறத்தில் தொங்கிய நிலையில் - தூங்கிய நிலையில் - இருக்கும். இப்போது அதில் சிறிய அளவில்தான் குருதி இருக்கும். இக்குறியில் புணர்ச்சித் துடிப்பு ஏற்படுங்கால் இந்த இடங்களில் குருதி விரைவாகப் பாய்ந்து நன்றாக நிரம்புகின்றது. இதிலுள்ள குருதிக்குழல்கள் பாய்குழல்களும் வடிகுழல்களும் - ஒரே சமயத்தில் உட்புறமாகவும் வெளிப்புறமாகவும் குருதியை விடுவதற்கேற்றவாறு அமைந்துள்ளன. இஃதுடன் இலிங்கத்தில் ஏராளமான நீளுந்தன்மையுள்ள இழையம் (Tissue) இருப்பதால் அஃது இலிங்கத்தின் அளவுகளில் மாற்றம் அடைவதற்குத் துணையாகவும் உள்ளது. இலிங்க மெங்கும் பரவிநிற்கும் நரம்புக் பொறிநுட்பத்தினால் இச்செயல்கள் நடைபெறுகின்றன. அது புணர்ச்சித் துடிப்புடன் இருக்கும்பொழுது பருமனிலும் உறுதியிலும் மாற்றம் அடைகின்றது. புணர்ச்சித் துடிப்புக் காலம்வரை இந்நிலையிலேயே இருக்கும்.

2. பெண் உறுப்புகள்

ஆணிடம் பெரும்பாலும் பாலுறுப்புகள் (Sex Organs) அவனுடைய உடலின் புறத்தே அமைந்துள்ளன. பெண்ணுறுப்புகள் யாவும் அவள் உடலின் உட்புறத்தே அமைந்துள்ளன. இதுவே இரண்டு அமைப்புகளுக்கும் உள்ள வேற்றுமை. இவ்வேற்றுமையே ஆணிடம் காமத்துடிப்பை விரைவாக எழுப்புவதற்கும் பெண்ணிடம் அஃது அடக்கத்துடன் இருப்பதற்கும் காரணமாக இருக்கலாமோ என்று நினைக்கத் தோன்றுகின்றது. இனப்பெருக்கத்தில் ஆணின் பங்கு இணை விழைச்சுடன் முற்றுப் பெறுகின்றது; பெண்ணின் பங்கு அஃதுடன் முற்றுப்பெறுவதில்லை. பத்து மாதம் குழந்தையைக் கருப்பையில் தாங்கிக் கருவுயிர்த்து, பாலூட்டிவளர்க்கும் வரையில் பெண்ணின் பங்கு ஓர் இதிகாசம் போல் வளர்கின்றது. ஆகவே பெண்ணின் பங்கு மிகப் பெரியது. கடவுட்டன்மை வாய்ந்தது. நடைமுறையில் குடும்பத்தின் பொறுப்பு அவளிடம் தானே உள்ளது? அதனால்தானே 'இல்லாள்' - இல்லத்தை ஆள்பவள் - என்று திருப்பெயரும் பிறந்தது.

பெண்ணின் உறுப்புகள் : பெண்ணிடம் உள்ளடங்கிய பிறப்புறுப்புகள் (i) யோனிக்குழல், (ii) கருப்பை, (iii) கருக்குழல் (iv) சூற்பைகள் என நான்கு பகுதிகளாக அமைகின்றன. இவை யாவும் ஒன்று சேர்ந்த நிலையில் யோனி (Vulva) என்ற பெயரால் வழங்கப் பெறுகின்றது. இத்தொகுதியில் யோனிக் குழல் வாயில் இருப்பவை (அ) மான்ஸ்வெனரிஸ் (ஆ) வெளியுதடுகள், (இ) உள் உதடுகள், (ஈ) யோனிலிங்கம், (உ) கன்னிச்சவ்வு ஆகியவை அடங்கியுள்ளன. இவற்றை வெளிப்புறப் பிறப்புறுப்புகள் என வழங்கலாம். இவை உட்புறப் பிறப்புறுப்புகட்குப் பாதுகாப்பாக அமைவதுடன் காதல் உணர்ச்சிகட்கு (Erotic sensations) முக்கிய இடங்களுமாகின்றன. ஆகவே பெண்ணின் யோனித் தோற்றங்கள் (Vulvar features) தனிப்பட்ட விரிந்த வீச்சினைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றை ஒவ்வொன்றாக விளக்குவோம்.

(அ) மான்ஸ் வெனரிஸ் *(Mons Veneris)* : இப்பகுதி இடுப்பெலும்புக் கட்டுக்குமேல் கொப்பூழுக்குக் கீழ் - யோனிக்குழல் வாயிலுக்கு மேல் - இருக்கும் பகுதி. இது. ஆணும் பெண்ணும் கலவி புரியுங்கால் அவர்களின் இடுப்பெலும்புகள் ஒன்றோடொன்று மோதாதிருப்பதற்கு மெத்தை போன்ற இப்பகுதி துணைசெய்கின்றது என்பதற்காகக் கூறுவர் **கிராஃப் *(Graaf)*** என்ற உடற்கூற்றியல் அறிஞர். இப்பகுதி குட்டையான பண்படாத உரோமங்களால் மூடப்பெற்றுள்ளது. இந்த உரோமத்திற்கும் இனப்பெருக்க உறுப்புகட்கும் நெருங்கிய உறவு உண்டு. இருபாலாரிடமும் காணப்பெறும் இடைநிலைப் பாலறிகுறிகளில் இந்த உரோமமும் ஒன்று. இஃது இருபாலாரும் பருவம் அடையத் தொடங்குவதற்குரிய முதல் அறிகுறிகளுள் ஒன்றாகும். பெண்ணிடம் உரோமப் பகுதியின் மேல் விளிம்பு மான்ஸ் வெனரிஸுக்கு மேல் ஒருபடுக்கைக் கோடுபோல் அமைந்து கீழ்நோக்கினு உச்சியைக் கொண்ட ஒரு முக்கோணம்போல் அமைந்துள்ளது. இந்நிலை ஒரு பாம்பின் படம்போல் இருப்பதால் கவிஞர்கள் அதனைப் 'பட **அரஅல்குல்**' என்று குறிப்பிட்டனர் போலும்.

(ஆ) வெளியுதடுகள் : இவற்றைப் பெரிய உதடுகள் *(Labia majora)* என்றும் வழங்குவர். இவை இரண்டு நீளமான மெத்தைகள் அல்லது மடிப்புகள் போன்று அமைந்து பிறவெளிப்புறப் பிறப்புறுப்புகளைச் சுற்றி வளைத்துக் கொண்டுள்ளன. இவையும் உரோமங்களால் மூடப்பெற்று, யோனியின் உள்ளே அமைந்திருக்கும் மிகநுட்பமான பகுதிகளைப் பாதுகாக்க உதவுகின்றன. இளம் பெண்களிடம் - பிள்ளைப்பேறு ஏற்படா மிகச்சிறிய உதடுகளைக் கொண்ட பெண்களிடம் - வெளிப்புற உதடுகள் நடுப்பகுதியில் சந்தித்து ஏனைய அமைப்புகளையெல்லாம் மறைத்துக் கொண்டிருக்கும். இந்த உதடுகளை விலக்கிப் பிடித்துக் கொண்டாலன்றி உள் அமைப்புகள் கண்ணுக்குப் புலனாகா. பெண் கருவுற்ற நிலையிலும் கருவுயிர்க்கும்பொழுதும் வயதான பெண்களிடமும் வெளியுதடுகளின் மட்ட

அமைப்பில் மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன. இவற்றால் வெளியுதடுகள் படிப்படியாக விலகிநின்று யோனியின் ஏனைய பகுதிகளை வெளியில் தெரியச் செய்கின்றன.

(இ) உள்வுதடுகள் : இவற்றைச் சிறிய உதடுகள் *(Labia minora)* என்றும் வழங்குவர். பெரியத உதடுகளை விலக்கிப் பிடித்தால் இவை கண்ணுக்குப் புலனாகும். இவை பெரிய உதடுகளுக்கு இணையாகவுள்ளன; இவை யோனியின் மேற்கோடியில் தொடங்கித் தலைகீழாகவுள்ள V என்ற ஆங்கில எழுத்துப்போல விரிந்து காணப்பெறும். அளவு, வடிவம், அமைப்பு, இருப்பு நிலை, இழைநயம் *(Texture)* ஆகிய கூறுகளில் உள் உதடுகள் மிகப் பரந்த வேற்றுமைகளைக் காட்டுகின்றன. அவை கண்ணுக்குச் சரியாகப் புலனாகாத இரண்டு மிகச் சிறிய முகடுகலிருந்து *(Ridge)* உள்ளே புதைந்திருக்கும் எல்லாப் பகுதிகளையும் மறைக்கும் அளவுக்கு வளர்ந்த நிலையில் துருத்திக் கொண்டிருக்கும் இரண்டு இழையமடிப்புகள் *(Flaps of tissues)* வரையிலும் வேறுபடுகின்றன. இவற்றை அகட்டிப் பிடித்துக் கொண்டால்தான் யோனி வாயிலையும் *(Vaginal orifice)* பிற அமைப்புகளையும் காணமுடியும். கால் அங்குலம் கூட இல்லாத அகலமுள்ள உதடுகளையும் இரண்டரை அங்குல அகலமுள்ள உதடுகளையும் கண்டதாக அநுபவமிக்க மருத்துவர்கள் கூறுகின்றனர்.

உள் உதடுகளின் மேற்புறத்தில் உறுதியான தோல் போன்ற இழையம் காணப்பெறுகின்றது. ஆனால் அவற்றின் உட்பரப்பில் மிக நுட்பமான ஒருவகை இழையம் அமைந்துள்ளது; இந்த உதடுகளில் அதிகமான குருதிக் குழல்களும், நரம்புகளும், சுருங்கி நீளும் இழையங்களும் அமைந்திருப்பதால் அவை தூண்டலுக்கு உணர்வுடையனவாக உள்ளன; அளவிலும் சிறிய மாற்றங்களை அடையக் கூறியனவாகவும் உள்ளன. சரியான முறையில் கிளர்ச்சி ஏற்பட்டால் அவை விறைப்பாகவும் உறுதியாகவும் ஆகின்றன.

(ஈ) யோனிலிங்கம் : யோனியின் மேற்புறம் இரண்டு உள்உதடுகளும் சந்திக்கும கோணம் போன்றுள்ள இடத்தில் **யோனிலிங்கம்** *(Clitoris)* அமைந்துள்ளது. இது யோனித்துவாரத்திற்கு (தலைவாயிலுக்கு) மேல் கிட்டத்தட்ட ஓர் அங்குல உயரத்தில் அமைந்துள்ளது. இது மிகச்சிறியதாக இருப்பினும் புணர்ச்சி யநுபவத்திற்கு மிகவும் முக்கியமான உறுப்பாகும். யேனிலிங்கம் கிட்டத்தட்ட இலிங்கத்தை ஒத்துள்ளது. ஆனால் இலிங்க முகப்பைவிட அளவில் மிகச் சிறியது; அதில் உள்ளது போன்ற சிறுநீர்ப் புறவழி (Urethra) இதில் இல்லை. இது கால் அங்குல நீளம் உள்ளது. பொதுவாக இதன் நுனி பட்டாணியைப் போன்று உருண்டிருக்கும். பெரும்பாலும் இது விறைக்கும் தன்மையுள்ள இழையத்தாலானது. இந்த இழையத்தில் அதிகமாகப் பரவியுள்ள நரம்புகள் தொடுபுலனுக்கும் சாதல் சம்பந்தமான தூண்டுதலுக்கும் மிகவும் உணர்வுடையவை. யோனிலிங்கம் ஒரு பாலுறுப்பு என்ற முக்கியத்துவத்தைச் சென்ற நூற்றாண்டியில் தான் அறிந்தனர்.

(உ) கன்னிச் சவ்வு *(Hymen)* : இந்த அமைப்பு யோனிக்குழலின் நுழைவாயிலில் உள்ளது. முதல் இணைவிழைச்சின்பொழுது இது கிழிந்து விடுகின்றது; சிலசமயம் ஒரு சிலரிடம் இது கிட்டத்தட்ட 2/3 அங்குல கனத்திலும் இருக்கும். இத்தகைய அமைப்புள்ளவர்கள் முதல் இணைவிழைச்சுக்கு முன்னரே அறுவை சிகிச்சை முறையை மேற்கொள்ளவேண்டும். கன்னிப் பெண்ணிடம் இந்த வாயில் அரைகுறையாக மூடப்பெற்றிருக்கும் கன்னிச்சவ்வின் வடிவத்தில் பல்வேறு மாறுபாடுகள் காணப்பெறுகின்றன. சிலசமயம் இது யோனி வாயிலை முற்றிலும் ஒரு விதானம் போல் (Diaphram) சூழ்ந்திருக்கும். ஆனால் அதன் நடுவில் ஏதோ ஓரிடத்தில் ஒரு சிறிய தொளை (Aperture) இருக்கும். சாதாரணமாக இத்தொளையில் ஒரு விரல் நுனி நுழையக் கூடும். சிலரிடம் இஃது ஒரு குண்டூசி முனையளவு சிறிதாகவும் இருக்கலாம்; அல்லது அது உடைபடுவதற்குமுன்னர் ஒ

அங்குலம் அல்லது அதற்குமேல் குறுக்களவு கொண்ட ஒரு சோதனைக் கருவியை நுழைக்கக் கூடிய அளவிலும் இருக்கலாம். கன்னிப் பெண்ணிடம் கன்னிச் சவ்வில் தொளை இருக்கத்தான் செய்யும். மாதவிடாய் ஒழுக்கும் ஏனைய சுரப்பு நீர்களும் வெளியேற வேண்டுமல்லவா? அதற்காகவே இத்திறப்பு அமைந்துள்ளது. இத்திறப்பே இல்லாத சில பெண்ணிடம் பூப்புக்காலத்தில் இத்திறப்பினைச் செயற்கை முறையில் செய்தல் வேண்டும் அப்பொழுதுதான் உள்ளே தேங்கிக் கிடக்கும் குருதி வெளிப்படும்.

(ஊ) கொங்கைகள் : பெண்ணின் வெளிப்புறச் சிறப்பு உறுப்புக்களுடன் சேர்ந்து ஆராய வேண்டிய உறுப்புதான் கொங்கைகள் அல்லது தாய்ப்பால் சுரப்பிகளாகும். இவற்றிற்கும் பிறப்புறுப்புகள் செயற்படுவதற்கும் நெருங்கிய தொடர்பு உண்டு. பெண்ணிடம் இடைநிலைப் பாலறிகுறிகளைக் காட்டுவதில் இவை மிகமிக முக்கியமானவை. இவற்றின் வளர்ச்சி பெண்ணின் காமச்சுரப்பிகளின் (Sex glands) ஊறும் சுரப்பிச்சாறுகளால் பெரிதும் மாறுபடுகின்றது. சிறுவயதில் சிறுவனின் கொங்கைகளுக்கும் சிறுமியின் கொங்கைகளுக்கும் வேற்றுமையே இல்லை. பூப்பு எய்தும் காலத்தில்தான் சிறுமியின் கொங்கைகள் படிப்படியாகப் பருத்துத் திரண்டு உருண்டை வடிவத்தைப் பெறுகின்றன. புதியனவாகப் பிறக்கும் குழந்தைகளுக்குப் பால் சுரப்பதே கொங்கைகளின் முதல் நிலைச் செயலாகும். எனினும் இச்செயலுடன் இவை பெண்ணிடம் காம உணர்ச்சிகட்கும் நிலைக்களனாக அமைகின்றன. அவளுடைய துலங்கல்களிலும் (Response) எதிர்வினைகளிலும் முக்கிய பங்கினைப் பெறுகின்றன. பெரும்பாலும் கொங்கையின் முலைக்கண்களிலும் அவற்றைச் சுற்றியுள்ள கருநிறமுள்ள பகுதிகளிலும் மிக நுண்ணிய தசை நார்களிலும் சுருங்கி நீளும் இழையமும் அமைந்துள்ளது. அவை தொடுதலாலும் காமத் தூண்டலாலும் சுருங்கி விறைத்த நிலையை அடைகின்றன; அவை காம உணர்ச்சியின் மண நிறைவு பெறுவதிலும் பங்கு

பெறுகின்றன. இந்த நுட்பத்தையும் அகப்பொருளின் சிறப்பையும் அறிந்த வள்ளுவப் பெருந்தகை "முலையிரண்டும் இல்லாதாள் பெண்காமுற்றற்று"[12] என்று கூறியுள்ளதை எண்ணி எண்ணி மகிழ்கின்றோம். இலக்கியமும் அறிவியலும் இணைந்து கைகோத்துச் செல்வதை ஈண்டு உணர்ந்து களிக்கலாம்.

உள்ளுறுப்புகள் : புறநிலை உறுப்புகளை அறிந்த நாம் அக நிலை உறுப்புகளைக் காண்போம். இவை முதுகெலும்புப் பகுதிக்கும் வயிற்றுச் சுவருக்கும் இடையில் இடுப்பெலும்புக் குழியில் அமைந்துள்ளன.

(i) **யோனிக்குழல் :** இது சிறுநீர்ப்பைக்கும் மலக்குடலுக்கும் இடையே கால்வாய்போல் அமைந்திருப்பது. இது தசையாலான மிருதுத் தன்மையுள்ள குழல். இது கருப்பையையும் புறத்தே காணப்பெறும் யோனி (Vulva) என்ற பெண்ணுறுப்பையும் இணைக்கின்றது. இணை விழைச்சு நடைபெறும்பொழுது இஃது ஆணுறுப்பையும் (Penis) விந்துவையும் வாங்கும் பகுதியாகும். மாதவிடாயின்பொழுது கருப்பையிலிருந்து ஊறும் திரவங்களையும் வேறு திவரங்களையும் வெளியேற்றுவதும் இப்பகுதியே. புதிதாகப் பிறக்கும் குழந்தை இப்பகுதி மூலமே வெளிவருகின்றது. எனவே, இது 'பிறப்பு வழியின்' ஒரு பகுதியாகின்றது.

அமைப்பு : சாதாரணமாக யோனிக்குழல் சற்றேறக்குறைய மூன்று அல்லது மூன்றரை அங்குல நீளமுள்ளது. இஃது ஆளுக்கு ஆள் வேறுபடுவதுடன் பெண்ணின் கலவி வாழ்க்கையையும் அவளது பிரசவ வரலாற்றையும் பொறுத்தது. மணமாகாத பெண்ணுக்கு மிக ஆழமான யோனிக் குழலும், மணமாகிப் பல ஆண்டுகளான பெண்ணுக்கு ஆழமற்ற யோனிக்குழலும் இருப்பதாக அநுபவம் மிக்க மருந்துவர்கள் கூறுவர். பெரும்பாலும் குழலின் ஆழமும் அகலமும் பெண் கருவுறுதலும் கருவுயிர்த்தலாலுமே மாற்றம் அடைகின்றன.

12. குறள் - 402

கலவியின் பொழுது ஆண்குறி செல்லும் வழி யோனிக் குழல் மட்டிலும் அன்று; அவ்வழியில் பிறப்புறுப்புகளின் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியும் அடங்குகின்றது. அது யோனிக்குழலின் வெளிப்புறமாகவுள்ள புனல் போன்ற பகுதியாகும். இப்பகுதி சுமார் ஒன்றரை அங்குல நீளமுள்ளது. மேலும் பிறப்புறுப்புகளைச் சுற்றிலுமுள்ள இழையங்களும் யோனிக்குழலின் சுவர்களும் விரிந்து சுருங்கும் தன்மையனவாதலின் யோனிக்குழல் மூன்று அங்குல நீளமே இருப்பினும், பெண்ணின் இணைவிழைச்சின் வழி சாதாரணமாக ஐந்து அல்லது ஐந்தரை அங்குல நீளமாக அமைந்து ஆறு அங்குல நீளமுள்ள ஆண்குறி அவ்வழியில் நன்கு பொருந்தி விடுகின்றது.

யோனிக் குழலின் சுவர் மூன்றடுக்குகளால் (layer) ஆனது; இவற்றுள் மேற்பரப்பிலுள்ள அடுக்கு சளிச்சவ்வினால் மூடப்பெற்றுள்ளது. இந்தச் சவ்வில் சளியைச் சுரக்கும் சுரப்பிகள் இல்லை; ஆனால் இச்சவ்வு பல மடிப்புகளால் அமைந்திருப்பதால், மேற்பரப்பு வளைந்து நெளிந்திருப்பதுபோல் காணப்பெறுகின்றது. இதனால் ஏற்படும் முகடுகள் சொரசொரப்பான பரப்பைத் தருகின்றன. இத்தகைய பரப்பு இணைவிழைச்சில் உச்சநிலை உணர்ச்சியைத் தருவதற்கும் துணை செய்கின்றது. மடிப்பும் யோனிக்குழல் விரிவதற்கும் துணையாகவுள்ளது; யோனிக் குழலின் நடு அடுக்கு தசையினாலானது; இதில் உள்ள குருதிக் குழல்கள் புணர்ச்சியின்பொழுது உப்பி யோனிக் குழலுக்கு ஒருவித விறைப்பினைத் தருகின்றது. நெருங்கியிருக்கும் குருதிக் குழல்கள் யோனிக்குழல் இலிங்கத்துடன் நன்கு பொருந்தி அதனை ஓரளவு இறுகப் பற்றுவதற்குத் துணையாக உள்ளன. இதனால் இலிங்கத்தின் உணர்ச்சி தரும் நரம்பின் முடிவுகளும் யோனிக்குழலின் அத்தகைய நரம்பின் முடிவுகளும் ஒன்றாக நெருங்கி இணைவதற்கு வாய்ப்பாக அமைகின்றது சாதாரணமாக யோனிக் குழலின் சுவர் ஒன்றேடொன்று ஒட்டியே இருக்கும்.

குழலினுள் ஒரு பொருளை நுழைக்கும் பொழுதுதான் அவை விரிந்து கொடுக்கும். அஃதாவது, இயல்பான நிலையில் யோனிக்குழல் காற்றில்லாத பலூன்போல் இருக்கும்.

யோனி வாயின் *(Vaginal orifice)* அளவும் பெரும்பாலும் வேறுபடுகின்றது; கன்னிச் சவ்வு விரியும் முன்னர் அதன் அளவு அரை அங்குலமே இருக்கும். மணமான பெண்ணிடம் அதன் அளவு ஒன்றரை முதல் இரண்டங்குலம் வரையிலும் இருக்கும். யோனிவாயைச் சுற்றியுள்ள இழையங்களும் மிகவும் நீண்டு சுருங்கும் தன்மையன. அவை கிட்டத்தட்ட நான்கு அங்குலம் வரையிலும் விரியக் கூடியவை. குழந்தையின் தலை வெளிவருவதற்கு இது மிகவும் துணையாகவுள்ளது. பிரசவம் முடிந்தபின்னர் இந்த வாய் பழைய நிலையினை அடைந்து விடும்.

(ii) **கருப்பை :** யோனிக் குழலின் மேலிருந்து பட்டையான முந்திரிப்பழம் போன்று நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் உறுப்பே கருப்பையாகும். இஃது உறுதியான நார்த்தசையினாலானது. இது கருத்தரிப்பதற்கு முன்பு சுமார் மூன்றங்குல நீளமும் இரண்டங்குல அகலமும், ஓர் அங்குல கனமும் உள்ளது. எடையில் ஏறக்குறைய ஒன்றரை அவுன்சு கொண்டது; கருப்ப காலத்துக் கருப்பை பன்னிரண்டு அங்குல நீளமும் ஒன்பது அங்குல அகலமும் எட்டு அங்குல கனமும் உள்ள பையாக விரிந்து கொள்கின்றது. எடையும் முப்பது அவுன்சாகப் பெருகி விடுகின்றது.

கருப்பையை உடம்பு, கழுத்து என்ற இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். மிகவும் அகன்ற பகுதியாகிய உடம்பு மேற்புறமும் குறுகிய பகுதியாகிய கழுத்து கீழ்ப்புறமும் உள்ளன. கழுத்து பகுதி யோனிக் குழனினுள் நீட்டிக் கொண்டிருக்கின்றது. இப்பகுதியின் அடிப்புறத்தின் நடுவில் கருப்பையின் வெளிப்புறவாய் அமைந்துள்ளது. இது மிகவும் சிறிய துவாரம், இத்துவாரத்தில் உட்புறமாக ஒன்றும் வெளிப்புறமாக ஒன்றுமாக இரண்டு வழுவழுப்பான மூடிகள் உள்ளன. கன்னிப் பெண்ணிடம் இவை மிக நெருங்கி

இணைந்திருக்கும். மாத விடாயின்பொழுது இந்த மூடிகள் சற்றுப் பிரிந்து நிற்கும்; அப்பொழுது சற்றுப் பெரிய வட்டமான துவாரம் காணப்பெறும். பிரசவித்த பெண்ணிடம் கருப்பையின் வாயின் விளிம்பு மேடுபள்ளமான மடிப்புகளைக் கொண்டிருக்கும்; உடம்புப் பகுதியில் பக்கத்திற்கொன்றாக இருகருக் குழல்களின் வால்கள் வந்து முடிகின்றன. கருப்பையின் சுவர்கள் மிக நெருங்கி அமைந்துள்ளன.சுவர்களை வெளிப்புறமாக இழுத்துப் பிடிக்கும்பொழுதுதான் கருப்பையின் உள்ளே முக்கோண வடிவமுள்ள பை போன்ற இடம் உண்டாகின்றது. கருப்பையின் உட்புறம் உள்ள பிரத்தியேகமான சவ்வில் மிக அதிகமான குருதியோட்டம் உள்ளது. இச்சவ்வு ஒவ்வொரு மாதமும் அமைப்பில் மிகச் சிக்கலான மாறுதல்களை அடைகின்றன. இதுவே மாதவிடாய் எனப்படும்.

(iii) **கருக்குழல்கள்** : கருப்பையின் மேற்பாகத்தில் பக்கத்திற்கொன்றாக கொம்புகள் போன்று இரண்டு குழல்கள் உள்ளன. இந்தக் குழல்களின் தன்மைகளையும் செயல்களையும் முதல்முதலாக விவரித்துக் கூறியவர் **ஃபெல்லோப்பியஸ்** *(Fellosopius)* என்ற உடற்கூற்றியல் அறிஞர் *(Anatomist)*. ஆகவே, அவர் பெயரால் அவை '**ஃபெலோப்பியன் குழல்கள்**' என்று வழங்கப்பெறுகின்றன. இவை முறையே ஒவ்வொன்றும் கிட்டத்தட்ட ஐந்தங்குல நீளம் உள்ளவை; சிறிய நாணற் குழல் அளவுள்ளவை. கருக்குழலின் சுவர்களும் மூன்றடுக்குகளால் ஆனவை. குழலின் உட்புறத்தில் மேற்பரப்பில் இருப்பது சளிச்சவ்வு; இச்சவ்வின்மீது பிசிர் *(Cilia)* போன்ற உணர்வுப் பகுதி அமைந்து அதற்கு மயிர்பட்டு போன்ற தோற்றத்தை அளிக்கின்றது. இதன் அடியிலிருப்பது தசையாலான இழையம்; இதற்குக் மேற்புறமாக இருக்கும் மெல்லிய மேலுறையே இடுப்புப் பகுதியின் சவ்வுடன் இணைக்கப் பெற்றுள்ளது. இவற்றின் முடிவுப் பகுதியில் இவை சற்றுப் பருத்துக் குஞ்சம் போன்ற பிரிவுகள் காணப்பெறுகின்றன; சூற்பையில் முட்டை பக்குவமாகி இருக்கும்போது இக்குஞ்சப் பகுதி சூற்பையின் அருகே

நெருங்குகின்றது. சூற்பையில் உற்பத்தியாகும் பெண்கரு அணுவை (முட்டையை) இக் குஞ்சப் பகுதியும் கருக்குழலில் உற்பத்தியாகும் ஒரு திரவமும் கவர்கின்றன. இப்பெண்கரு அணு கருப்பையை நோக்கிக் கருக்குழலின் பிசிர் போன்ற உறுப்புகளின் உதவியால் நகர்ந்து வருங்கால் புணர்ச்சியால் வெளியேற்றப் பெறும் விந்தணுக்களைச் சந்தித்து அவற்றுள் ஒன்றால் கருவுறுகின்றது. கருவுற்ற அணு கருப்பையில் வந்து தங்குகின்றது. சூற்பையிலிருந்து வந்த முட்டை கருப்பையை வந்தடைய எட்டு நாட்களாகின்றன.

சில சமயம் கருவுற்ற முட்டையின் பயணம் தடைப்பட்டு அது கருக்குழலின் சளிச்சவ்வில் புதைந்து விடுகின்றது. இது கருகுழல் கருப்பத்தில் *(Extra pregnancy or etopic pregnancy)* முடிகின்றது. கருவுற்ற முட்டை இளஞ்சூலாக வளருங்கால் அது கருக்குழலை உடைத்து குருதிப் பெருக்கினை விளைவித்துப் பெண்ணை மரணத்திற் குள்ளாக்கி விடும். தக்க அறுவைச் சிகிச்சையால் இதனைத் தடுக்க வேண்டும். வெள்ளை போன்ற நோயினால் கருக்குழல் புண்ணாகி விட்டால் கருக்குழலின் மெல்லிய துவாரம் அடைபட்டுவிடும். அதனால் கருஅணு உள்ளே வரமுடியாமல் போகின்றது. வெள்ளை நோயினால் பிடிக்கப்பெற்ற பெண்களில் சிலர் மலடாகி விடுவதற்கு இதுவே காரணமாகும்.

(ம) **சூற்பைகள்** : கருக்குழலின் அருகே கருப்பைக்கு இருபுறமும் பக்கத்திற்கொன்றாக காணப் பெறுபவையே **சூற்பைகள்** *(Ovaries)* இவை கிட்டத்தட்ட உரிக்காத வாதுமைக் கொட்டை வடிவத்தைக் கொண்டவை; ஒவ்வொன்றும் ஒன்றரை அங்குல நீளமும் ஓரங்குல அகலமும் அரை அங்குலக் கனமும் உள்ளவை. ஆணின் விரைகளைப் போலவே இவையும் சில ஹார்மோன்களை உண்டாக்குகின்றன. இந்த ஹார்மோன்கள் பெண்ணின் உடற்செயற்களில் பெரும்பங்கு கொள்ளுகின்றன. சூற்பைகள் என்பவை ஆணின் விரைகளைப் போன்று பெண்ணிடம் அமைந்த உறுப்புகளாகும். இனப்பெருக்க

உறுப்பமைப்பில் இவையே முக்கியமானவை. சூற்பைகள் செயற்படுவதை அறியாமல் இனப்பெருக்கம், கருவுறுதல் முதலிய செயல்களைப் பற்றித் தெளிவாக அறிய முடியாது. குழந்தை கருவில் வளருங்கால் இனப்பெருக்க அணுக்கள் தனியே பிரிந்து இந்த சூற்பைகளில் வந்து தங்குகின்றன. பெண் இளமைப் பருவம் எய்தும்பொழுது இவை நன்கு முதிர்ந்து இனப்பெருக்கத்திற்குக் காத்து நிற்கின்றன. இந்த அணுக்களே பெண் கரு அணுக்கள் (Ova) - முட்டைகள் என்று வழங்கப்பெறுகின்றன. ஒவ்வொரு சூற்பையிலும் குழந்தை பிறக்கும்பொழுது 30,000 கரு அணுக்கள் உள்ளன. பெண் '**பெரியவளாகி**' அவளது உறுப்புகள் யாவும் வளம் பெற்றுத் தாயாக ஆவதற்குத் தகுதி பெற்றதும் இருபத்தெட்டு நாட்களுக்கு ஒருமுறை சூற்பைகளிலுள்ள கரு அணுக்களில் ஒன்று மெல்ல வளர்ந்து மேல் தோல் அருகில் வந்து தங்கிக் கொள்ளுகின்றது. கருவுறுதலுக்கேற்றவாறு அது முதிர்ச்சியடைந்ததும் மாதவிடாய் ஆன சில நாட்களுக்குப் பிறகு சூற்பையின் தோலைப்பிளந்து கொண்டு வெளியே வந்து கருக்குழலின் குஞ்சம் போன்ற பகுதியால் கவரப்பெற்றுக் கருப்பையை அடைகின்றது. ஒரு பெண்ணின் சூற்பையிலுள்ள பல்லாயிரக் கணக்கான கரு அணுக்களில் ஒரு சில நூறு அணுக்களே (400 அணுக்கள்) முழு வளர்ச்சியுற்றுப் பெண் கரு முட்டைகளாகின்றன. ஒரு பெண்ணின் இனப்பெருக்க வாழ்வு கிட்டத்தட்ட முப்பது ஆண்டுகளே யாதலாலும் அவள் ஆண்டொன்றுக்கு பன்னிரண்டு அல்லது பதின்மூன்று முட்டைகளையே வெளியேற்றக் கூடுமாதலாலும் அவள் தன் வாணாளில் வெளிப்படுத்தக் கூடிய முதிர்ச்சியடைந்த முட்டைகளின் எண்ணிக்கை நானூறுக்கு மேல் போவதில்லை என்பதை நாம் அறிதல் வேண்டும்.

இல்வாழ்க்கையின் – தியாகச் சின்னம் : இல்லற வாழ்க்கையில் பெண் ஒரு தியாகச் சின்னமாகத் திகழ்கின்றாள். இதற்கெனவே இயற்கையில் அவள் வாழ்வு அமைந்துள்ளது.

மழை திளைக்கு மாடமாய் மாண்பமைந்த காப்பாய்
இழைவிளைக்கு நின்றிமைப்பின் என்னாம் – விழைதக்க
மாண்ட மனையாளை இல்லாதான் இல்லம்
காண்டற் கரியதோர் காடு[13]

என்பது சமணமுனிவரின் சமுதாயப் பார்வை. எவ்வளவு செல்வச் சிறப்புடையதாயினும் நல்ல மனையாள் இல்லாத வீடு சிறிதும் பயன்படாது என்பது உணரத்தக்கது. பெண் 'வாயும் மனமும் கடந்த மனோன்மணி'[14] 'அவள் தாரமுமாகுவள் தத்துவமாய் நிற்பள்'[15] என்ற திருமூலரின் திருவாக்குகள் சிந்தித்து நோக்கத்தக்கவை.

அன்னை தயையும் அடியாள் பணியுமலர்ப்
பொன்னின் அழகும் புவிப்பொறையும் – வன்னமுலை
வேசி துயிலும் விறன்மந் திரியும்
பேசில் இவையுடையாள் பெண்[16]

என்பது நீதி வெண்பா. பெண்ணைச் சித்திரித்து நோக்குவது. இன்னும்,

தாயோடு அறுசுவைபோம்; தந்தையொடு கல்விபோம்;
சேயோடு தான்பெற்ற செல்வம்போம் – தூயவுடன்
வந்தோன் மரிக்கில் வலிபோம்; மனையெனிலோ
அந்தோ இவையெல்லாம் போம்[17]

என்ற நீதிசாரம் வாழ்க்கையின் சாரத்தைச் சரியாகச் சாற்றுகின்றது. இத்தகைய பண்புகள் வாய்க்கப் பெற்ற பெண் பூப்பு தொடங்கும்போதே வாழ்க்கைக்கு ஆயத்தமாகுகின்றாள்.

(i) **பூப்பின் அறிகுறிகள்;** ஒரு பெண் பிள்ளைப் பருவங்கடந்து பூப்பெய்தும் காலம் நெருங்கியதும்

13. நாலடியார் - 36.
14. திருமந் - 1178
15. மேலது 1179
16. நீதிவெண்பா - 50.
17. நீதிசாரம்.

அவளுடைய தோற்றத்திலும் மனநிலையிலும் உடல் அமைப்பிலும் பல மாறுதல்கள் நிகழ்கின்றன. சாதாரணமாகப் பத்தொன்பது இருபது வயதுவரை எந்த வயதிலும் பூப்பு எய்தலாம். கொங்கைகள் பருத்து உருண்டு நல்ல செழுமையை அடைகின்றன. இடுப்பெலும்புக் கட்டு நன்றாக வளர்ந்து உறுதியை அடைகின்றது. உடல் முழுவதும் பரவலாகக் கொழுப்பு படிந்து உடலுக்குச் செழிப்பான தோற்றத்தையும் தோலுக்கு ஒருவித மினுமினுப்பையும் நல்குகின்றது. பெண்குறியிலும் அக்குளிலும் உரோமம் முளைக்கத் தொடங்குகின்றது.

உடல் மாறுதல்களைப் போலவே உள்ளத்திலும் மாறுதல்கள் ஏற்படுகின்றன. சிறுமியாக இருக்கும்பொழுது இருந்த களங்கமற்ற பார்வை, கபடமற்ற தன்மை, வெகுளித்தனம் முதலியவை மறைந்து அவற்றிற்குப் பதிலாகக் கூச்சம், நாணம் காமக் குறிப்புடைய நோக்கு முதலியவை யாவும் இளம்பருவப் பெண்ணிடம் வந்து குடிகொண்டு விடுகின்றன.

பூப்பில் கோளாறுகள் : முதன்முதலாகப் பூப்பெய்தும் பெண்ணிடம் அவளது உறுப்பு அமைப்பின் காரணமாகக் குருதி சரியாக வெளிவராமல் அடைப்பட்டுக் கிடப்பதுண்டு.

காரணங்கள் : (அ) யாதொரு தடையோ வலியோ இன்றிப் பூப்பெய்துவது. இதில் கன்னிச் சவ்வு திறந்த நிலையில் இருக்கும்.

(ஆ) கன்னிச் சவ்வில் துவாரம் இல்லாத நிலை : இந்நிலையில் குருதி யோனிக் குழலில் தேங்கிவிடும். இத்தகைய பெண்ணின் கன்னிச் சவ்வில் மருத்துவர் செயற்கை முறையில் ஒரு துவாரம் செய்து விட்டால் உள்ளே அடைப்பட்டுக் கிடக்கும் குருதி வெளியேறிவிடும்.

(இ) கன்னிச்சவ்வு தடித்த தசையாலாகியிருப்பது: இதிலும் குருதி யோனிக்குழலில் தேங்கிவிடும். இஃது ஆபத்தினை விளைவிக்கக் கூடியது. தக்க மருத்துவரைக் கொண்டு

நன்றாகக் கிழித்துவிட வேண்டும். பின்னர் நடைபெறப் போகும் முதலிரவு நிகழ்ச்சியில் ஆண்குறி தாராளமாக நுழைவதற்கு வழி அமைப்பதும் இச் செயலாகும்.

(ஈ) கருப்பையின் நுழைவாயில் அடைத்து கிடப்பது: இதில் குருதி கருப்பையில் தேங்கிவிடும். தக்க அறுவைச் சிகிச்சையைக் கையாண்டு இத்தடைகளை நீக்கவேண்டும்.

பூப்பெய்தும் பருவம் நெருங்கும்பொழுதுபெண் மருத்துவச் சோதனைக்குட்படுத்தப்பெற்று ஏதாவது தடையுள்ளதா எனச் சோதித்து அறிந்து, தடையிருப்பின் அதனை உரிய முறையில் களைதல் அறிவுடைமையாகும்.

(ii) **மாதவிடாய் :** இது பெண் பிறவியின் ஒரு முக்கிய கூறு. பெண் பூப்பெய்துங்கால் தொடங்கும் இது ஐம்பது வயது வரை தொடர்ந்து மாதந்தோறும் நடைபெற்று வருவது. இதனால் இது '**மாதவிடாய்**' என்று வழங்கப் பெறுகின்றது. சாதாரணமாக இருபத்தெட்டு நாட்களுக்கு ஒருமுறை மாதவிடாய் நிகழ்வது இயல்பு. ஆனால், குறைந்த எண்ணிக்கையுடைய பெண்களிடமே இந்த ஒழுங்கு முறை காணப்பெறுகின்றது. பெரும்பாலோரிடம் இருபத்தைந்திலிருந்து முப்பத்தைந்து நாள் வரை மாறுபட்டே இது நிகழ்கின்றது. ஆனால் ஒவ்வொருவருக்கும் இந்த முறை (மாதவிடாய் வட்டம்) நாட்கள் ஒரே சீராக இருத்தல் வேண்டும். அப்படியின்றி முன்னும் பின்னுமாக மாதவிடாய் ஏற்பட்டால், அஃது ஏதோ ஒரு கோளாறு என்று உணர்ந்து கொள்ள வேண்டும்.

சூற்பைகளில் ஊறும் சில ஹார்மோன்களும், அடித்தலைச் சுரப்பியல் (Pituitary gland) சுரக்கும் சில ஹார்மோன்களுமே மாதவிடாய் ஒழுங்கு முறை தவறாது ஏற்படக் காரணமாகின்றன. அடித்தலைச் சுரப்பிமட்டிலும் **பதினாறு வகை** ஹார்மோன்கள் உண்டாக்குகின்றது என்று கண்டறிந்துள்ளனர். உடலியல்பு பற்றிய கூறுகளும்

உள்ளக்கிளர்ச்சி பற்றிய கூறுகளும் மாதவிடாய் வட்டத்தின் ஒழுங்கு முறையைப் பாதிக்கின்றன.

மாதவிடாயின்பொழுது வெளிப்படும் குருதிக் கசிவு மூன்று நாட்களுக்காவது இருந்து கொண்டே இருக்கும். சில பெண்களுக்கு ஏழு அல்லது எட்டு நாட்கள் வரை நீடிப்பதுண்டு. ஒருமுறை வெளிவந்த குருதிக் கசிவு பத்துப் பதினைந்து நாட்கள் வெளிப்பட்ட வண்ணமிருந்தால் தக்க மருத்துவரை நாடிச் சிகிச்சை செய்து கொள்ள வேண்டும்.

மாதவிடாயின்பொழுது வெளிப்படும் குருதி முதல் நாளும் கடைசி நாளும் வெளுத்த சிவப்பாயும், இடைநாட்களில் நல்ல சிவப்பாயும் இருக்கும். இவ்வாறு வெளிப்படும் குருதி உறைந்து கட்டிக் குருதியாவதில்லை என்பது ஈண்டு அறியத்தக்கது. இஃது இயற்கையின் நியதி; பல்வேறு தொல்லை தரும் விளைவுகள் ஏற்படாமல் இருப்பதற்கு இறைவனது ஏற்பாடு; மாதவிடாய்க் குருதி வெறுக்கத்தக்க துர்நாற்றத்தைக் கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு மாதவிடாயின்பொழுதும் ஒரு பெண் கிட்டத்தட்ட மூன்றிலிருந்து எட்டு அவுன்சு வரை குருதியை இழக்கின்றாள். இதற்கு மேலும் குருதி வெளியேறினால் பெண்ணுக்குக் குருதிச் சோகை ஏற்படும். ஆகவே, தக்க சிகிச்சை மூலம் குருதியொழுக்கினைக் கட்டுப்படுத்துதல் மிகவும் இன்றியமையாதது.

அறிவியலடிப்படையில் : மாதவிடாய் ஏற்படுவதை அறிவியலடிப்படையில் விளக்குவேன். ஒரு பெண் சூல் கொள்ளாதபொழுது அவள் மாதந்தோறும் எண்டோமெட்ரியத்தைக் (கருப்பையின் மேல்மட்டப் பகுதி) கழித்து நீக்குவதே மாதவிடாய் என்பது. கருப்பையின் உட்புறம் போர்த்துக் கொண்டிருக்கும் மெல்லிய சளிச்சவ்வே **எண்டோமெட்ரியம்** (*Endometrium*) என்று வழங்கப் பெறுகின்றது. சூற்பையிலிருந்து முட்டையணு ஒன்று சூற்பைத் தோலின்மீது ஊர்ந்து வந்து முதிர்ச்சியடைந்து பக்குவமடையத் தொடங்கும் பொழுது - அதாவது

மாதவிடாய் ஆன நான்காம் நாளிலிருந்து தொடங்கிப் பதினைந்து நாட்கள் வரை கருப்பையில் உட்புறத்தோல் மெதுவாக உப்பித்தடித்துக் கொள்ளத் தொடங்குகின்றது. இவ்வாறு தடித்துக் கொண்ட தோலின் கீழ்ப் பரவியுள்ள குருதிக் குழல்களில் குருதியோட்டம் அதிகம் ஏற்படுகின்றது. தொடக்கத்தில் கால் அங்குலக் கனத்திற்குக் குறைவாக இருந்த எண்டோமெட்ரியம் அடுத்த முறை நிகழும் மாதவிடாய் நாளுக்கு அரை அங்குல அளவு நன்றாகத் தடித்துப் பஞ்சணைபோல் மிருதுவாகி விடுகின்றது. பெண்ணின் முட்டையணு கருவுற்றல் மேற்படி கருவை வரவேற்றுக் காப்பதற்காகவே கருப்பையில் இந்த மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன.

ஒரு பெரிய அரசர் அல்லது முக்கிய விருந்தினர் நம் வீட்டிற்கு வந்தால் நாம் இரத்தின கம்பளம் விரித்து அவரை வரவேற்பு ஏற்பாடுகள் செய்வது போன்று கருப்பையின் உள்ளே இத்தகைய முன்னேற்பாடுகள் இயற்கையாகவே நடைபெறுகின்றன. கருப்பையில் இவ்வாறு வரவேற்பிற்குரிய ஆயத்தங்கள் நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கும்பொழுது சூற்பையில் முதிர்ச்சியுற்றுப் பக்குவமான முட்டையணு கருக் குழலில் வந்து தயாராகத் தங்கக் காத்திருக்கின்றது. இந்த நிலையில் புணர்ச்சி ஏற்பட்டால் விந்தணுக்கள் நீந்திவந்து கருக்குழலை யடைகின்றன. அவற்றுள் வன்மையான விந்தணு ஒன்று முட்டையணுவைத் துளைத்து அதனுடன் கலந்து அதனைக் கருவுறச் செய்கின்றது. கருவுற்ற முட்டை சில நாட்கள்தாம் - சுமார் எட்டு நாட்கள் - கருக் குழலில் தங்கியிருக்கும். அதற்குப் பிறகு அங்கே அது வளர இடம் இல்லையாதலின் அங்கிருந்து பெயர்ந்து இறங்கிக் கருப்பையை வந்தடைகின்றது. அங்ஙனம் வந்த கரு அணு கருப்பையில் தயாராக இருக்கும் பஞ்சணை போன்ற உட்புறத் தோலில் தன்னைப் பதித்துக் கொண்டு வளரத் தொடங்குகின்றது. பஞ்சணையயையும் தொடர்ந்து வளர்ந்து வரும் இளஞ்சூலுக்கு உற்ற இடமாக அமைந்து விடுகின்றது.

கருவுற்ற முட்டையின் வளர்ச்சி : கண்ணுக்குப் புலனாகாத மிகச் சிறிய இரண்டு உயிரணுக்களின் சேர்க்கையால் கருவுற்ற முட்டை குழந்தை உருவம் அடைவது வியப்பினும் வியப்பேயல்லவா? கருப்பையை அடைந்த கரு அணு இரண்டாகி இரண்டு நான்காகி, நான்கு எட்டாகி இவ்வாறு பல்கிப் பெருகிப் போகும் அணுக்கள் இரண்டு வார காலத்தில் கோடிக்கணக்கானவைகளாகி ஒன்றோடொன்று சேர்ந்து ஒரு சிறு பந்து போன்ற தோற்றத்தை அடைகின்றன. இதனைக் **'கருப்பந்து'** (Bag of cells) என்று வழங்குவர். இந்நிலையில்தான் அது கருக்குழலிருந்து கருப்பையை அடைகின்றது. இதன் அளவு இப்போது ஒரு குண்டூசியின் தலையளவு இருக்கும். சுமார் இரண்டு வார காலம் கருவுற்ற முட்டை கருப்பையில் ஒட்டாமல் வளர்ந்து வருகின்றது. இதனை **முளைச்சூல்நிலை** (Germinal stage) என்று வழங்குவர்.

இரண்டு வாரகாலத்திற்குப் பிறகு கரு கருப்பையில் ஒட்டிக் கொண்டு வளரத் தொடங்குகின்றது. ஒட்டிக் கொண்ட இடத்தில்தான் நஞ்சும் (Placenta) கொப்பூழ்க் கொடியும் (Umbilical cord) வளர்கின்றன. கொப்பூழ்க் கொடியின் மூலம்தான் கரு தாயினிடமிருந்து உணவூட்டம் பெறுகின்றது; இதுவே **இரண்டாவது நிலை:** இது **பிண்டநிலை** அல்லது **இளஞ்சூல் நிலை** (Embryonic stage) என்று பெயர் பெறும். இந்நிலையில் முளைச்சூல் உருவம் பெறாது இரண்டு திங்கள் வரை வளர்ந்து வருகின்றது. இரண்டாவது நிலையின் தொடக்கத்தில் பந்துபோல் உருவம் பெற்ற கருப்பந்திலுள்ள எல்லா அணுக்களும் 'சிசு' அல்லது **முதுசூல் நிலை** (Foetal stage) என்ற மூன்றாவது நிலையை அடைந்து விடுவதில்லை. அவற்றில் சில அணுக்கள் மற்றவற்றினின்றும் பிரிந்து குழந்தையின் உடலமைக்கும் பணியில் ஈடுபடுகின்றன.

மிகத் தொடக்கநிலையில் மூன்று அடுக்குகளில் (புரைகளில்) உயிரணுக்கள் அமைகின்றன. அவை அமைப்பிலும் உருவத்திலும் பாகுபாடு அடைகின்றன.

வெளிப் புரையிலிருந்து தோல், உரோமம், நகம் முதலியவை தோன்றுகின்றன. நடுப்புரையிலிருந்து தசைகள், குருதிக் குழல்கள், எலும்புகள் முதலியவை உண்டாகின்றன. உட்புரையிலிருந்து உணவுக் குழல், நுரையீரல் முதலியவை உண்டாகின்றன. இச்செயல்கள் யாவும் மிகவும் சிக்கலானவை; கருவளர்ச்சி நிபுணர்கள் (Empryologists) கூட அவற்றை முழுவதும் புரிந்து கொண்டதாக ஒப்புக் கொள்வதில்லை.

இரண்டாம் திங்கள் இறுதியில் ஆதி நரம்பு மண்டலம், அரைகுறையான கண்கள், காதுகள், வளரப் போகும் எலும்புகள், தசைகள், கைகால்கள் ஆகியவை அமைகின்றன. நான்காவது வார இருதியில் இது கால் அங்குல நீளம் உள்ளது. இரண்டாவது திங்கள் இடையிலும் மானிட இளஞ்சூல் ஏனைய பாலுண்ணிகளின் (Mammals) கருவைப் போலவே உள்ளது. அதனிடம் செவுள்கள் (Gills) காணப்பெறுகின்றன. அது பாய்மம் நிரம்பி பையில் வாழ்கின்றது. இதுதான் 'பனிக்குடம்' (Bag of waters) என்பது. இப்பொழுது அதற்கு ஒரு வாலும் உண்டு. அஃது இரண்டாவது திங்கள் இறுதிக்குப் பிறகுதான் மறைகின்றது; எட்டாவது வார இறுதியில் அது முக்கால் அங்குல நீளம் உள்ளது. இப்பொழுதுதான் உருவ அடையாளங்கள் காணத் தொடங்குகின்றன; இதன் பிறகு குழந்தை பிறக்கும் வரை **முதுசூல் நிலை** ஆகும்; உடலை விடப் பெரிதான தலை, முக அடையாளங்கள், கை கால்கள் முதலியவற்றை இப்பொழுது தெளிவாகக் காணலாம். பதினாறாவது வாரத்தில் 'சிசு' சுமார் ஆறரை அங்குல நீளமும் இரண்டு அவுன்சு எடையும் பெறுகின்றது. இப்பொழுது இது திட்டமான மனித உருவத்தை அடைகின்றது; விரல்களும் பெருவிரலும் தனியாகப் பிரிந்து மிருதுவான நகங்களைப் பெறுகின்றன. இப்பொழுது பிறப்புறுப்புகளும் புலனாகின்றன.

இந்நிலையில் குழந்தையின் பால் (ஆணா? பெண்ணா?) இன்னதெனக் கூறிவிடலாம். இவ்வாறு தொடர்ந்து நாற்பதாவது வாரம் வரையில் (பத்து மாதம்) வளர்ச்சி நடைபெறுகின்றது. பிறக்கும் நிலையில் குழந்தை முப்பது அங்குல நீளமும் கிட்டத்தட்ட ஏழு பவுண்டு எடையும் உள்ளது. இங்ஙனம் ஒன்பது மாதத்திற்குள் ஒற்றையணு கோடிக்கணக்கான அணுக்களைக் கொண்ட உடலாக வளர்ந்து விடுகின்றது.

தாய் கருவுயிர்க்கும் காலத்தில் குழந்தை கருப்பையில் நேராகத் தொட்டுக் கொண்டிருப்பதில்லை; தொடக்கத்திலிருந்தே பாய்மம் நிரம்பிய பையில் (amniotic sac) குழந்தை துளாவிக் கொண்டு வளர்ந்து வருகின்றது. இந்தப் பனிக்குடத்தில் உண்டாகும் நீரும் படிப்படியாக அதிகரித்துக் கொண்டே போகும். இந்த நீர் குழந்தையின் பாதுகாப்பாக அமைந்திருப்பதுடன் அதற்கு யாதொரு அதிர்ச்சியும் ஏற்படா வண்ணம் காக்கின்றது.

நஞ்சுக் கொடி: தாயின் கருப்பையில் குழந்தை இருக்கும்பொழுது குழந்தைக்கு உணவு எப்படி? அதுதான் ஆண்டவன் படைப்பின் விந்தையாகும்.

"கருப்பையில் முட்டைக்கும் கல்லினுள் தேரைக்கும்
விருப்புற் றமுதளிக்கும் மெய்யன்"

என்ற தனிப்பாட்டடிகளில் இதற்கு விடை கிடைக்கின்றது. தாயையும் சேயையும் இணைக்கும் **நஞ்சுக்கொடி** என்ற பகுதி மூலம் கிடைக்கின்றது. இப்பகுதியில் தான் தாயின் குருதியும் சேயின் குருதியும் இரண்டறக் கலக்காமல் சித்தாந்தத் தத்துவம்போல் மிக நெருங்கியுள்ளன. கொப்பூழ்க் கொடி தாயின் குருதியோட்டத்தையும் சேயின் குருதியோட்டத்தையும் பிரிக்கின்றது. குழந்தை தாயிடமிருந்து இக்கொடியின் மூலம் ஊட்டப் பொருள்களைப் பெறுகின்றது. கழிவுப் பொருள்களைத் தாயிடம் அகற்றிவிடுகின்றது தாய்கருவுயிர்த்ததும் கொப்பூழ்க் கொடியை நறுக்கித் தாயின் இணைப்பிலிருந்து புனிற்றிளங் குழவியைப் பிரிப்பர்.

கருவுயிர்த்தல் : இது சில பெண்களுக்குச் சிரமமாக முடிகின்றது. கருப்பை, பிரசவப்பகுதி, குழந்தை இவை மூன்றில் ஏதேனும் ஒன்றில் கோளாறு ஏற்பட்டால் பிரசவம் மிகச்சிரமமாக முடிகின்றது. முதலில் சுகப்பிரசவத்தை விளக்குவேன்.

சுகப் பிரசவம் : பிரசவ வேதனையின்றிப் பிறத்தல் **'சுகப்பிரசவம்'** எனப்படும். இதுவே இயல்பான பிரசவம் ஆகும். இயல்பாக நடைபெறும் ஒரு நியதிக்கு மக்கள் சிரமப்பட வேண்டியதில்லை. உண்மையில் பழங்கால மக்களும் இன்று உழவர் இனத்தைச் சேர்ந்த பெண்களும் பிரசவத்தைச் சிரமம் என்று கருதுவதில்லை, உறையிலிருந்து கத்தியை உருவுவது போன்று குழந்தை எளிதாக அவர்கட்குப் பிறக்கின்றது இவர்கள் பிரசவம் ஆன மறுநாளே வேலைக்கும் போகின்றனர்.

நெல்லை மாவட்டத்தில் எனக்குத் தெரிந்த நண்பர் ஒருவரின் துணைவியார் நல்ல உழைப்பாளி; இஸ்லாம் சமயத்தினர்; நல்ல உடற்கட்டையுடையவர். ஒருநாள் ஓர் உறைகிணற்றில் கிணற்றின் இருபுறங்களிலும் கால்களை அகட்டி வைத்துக் கொண்டு நீர் இறைத்துக் கொண்டிருக்கும்பொழுது கால் சறுக்கியதால் கிணற்றில் விழுந்து விட்டார்; கிணற்றில் மார்வு அளவு நீர் இருந்தது. அம்மையார் கிணற்றில் விழுதவுடன் பிரசவம் நடந்து விட்டது தாய் குழந்தையைப் பாதுகாப்புடன் கையில் ஏற்திக் கொண்டு விட்டார். அண்மையிலிருந்தோர் தாயையும் சேயையும் கிணற்றிலிருந்து அகற்றினர். தாயும் சேயும் நன்னிலையிலிருந்தனர் (1961). நான் இல்லற நெறி என்ற நூலை எழுதிக் கொண்டிருந்த காலம்.

பழங்காலத்துப் பெண்களிடமும் இன்றைய உழவர் இனத்துப் பெண்களிடமும் எளிதாகப் பிரசவம் நடைபெறுவதற்குப் பல காரணங்கள் இருந்தன. இப் பெண்களின் திறந்த உடலில் கதிரவன் ஒளி நன்கு படுகின்றது; உண்ணும் உணவில் இன்றியமையாத வைட்டமின்கள்

உள்ளன; அவர்களுடைய எலும்புக் கூடும் இடுப்பெலும்புக் கட்டும் நன்கு வளர்ந்திருக்கின்றன. அன்றியும் அவர்களுடைய கடினமான உழைப்பும் அவர்களுடைய குழந்தையின் அளவைச் சிறியதாக்குகின்றது; இதனால் பிரசவம் எளிதாகின்றது. அவர்களுடைய திருமணமும் பெரும்பாலும் உறவினர்களுக்குள்ளேயே நடைபெற்று வருகின்றது. இதனால் உயரம், எடை, தோற்றம் ஆகிய கூறுகளில் ஆணுக்கும் பெண்ணுக்கும் அதிக வேற்றுமை இருப்பதில்லை. மேலும் பழங்காலத்தில் பெண்கள் தங்கள் உடலழகைப் பற்றி அதிகம் அக்கறை கொள்ளாது நல்ல உணவு உண்டனர்; காற்றோட்டமான வீடுகளில் வசித்தனர். சோம்பலின்றி வீட்டு வேலைகள் அனைத்தையும் செய்து உடலை நன்னிலையில் வைத்துக் கொண்டிருந்தனர்.திருமணமும் தக்க பருவத்தில் நடைபெற்றதால் குழந்தை பிறக்க உகந்த பருவத்திலேயே தாய்மையை அடைந்து சுகப் பிரசவத்திற்கு உள்ளாயினர்.

பலவகைப் பிரசவங்கள் : தொண்ணூற்றாறு சதவிகிதப் பிரசவங்களில் '**தலை உதயம்**' (Head presentation) நிகழ்கின்றது. கருப்பையில் குழந்தை சாதாரணமாகத் தலை கீழாகத்தான் இருக்கும் கால்களும் கைகளும் வளைந்தோ மடிந்தோ இருக்கும். தலை கீழ்நிலையில் இருப்பதால் அதுவே பிறப்பின் பொழுது முதலில் வருவது இயல்பாகும். தலை வாட்டமாகவும் உறுதியாகவும் இருப்பதால், அது கருப்பையின் வாயிலை விரியச் செய்யவும் துணைசெய்கின்றது. இதனால் குழந்தையின் பனிக்குட நீர் குழந்தையினி மூக்கில் ஏறாத நிலை ஏற்படுவதால் குழந்தைக்கு யாதொரு ஆபத்துமின்றி சுகமாகப் பிரசவம் நடைபெறுகின்றது.

இதிலும் சிக்கல் ஏற்படுவதுண்டு. அகன்ற வாயுடைய இடுப்பெலும்புக் கட்டினையுடைய பெண்கள் எளிதாகக் கருவுயிர்க்கின்றனர். குறுகிய வாயினையுடைய இடுப்பெலும்புக் கட்டினையுடைய பிரசவத்தில் மிக்க தொந்தரவுகளை அடைகின்றனர். சிறுவயதில் நல்ல ஊட்டமுள்ள உணவு இல்லாவிட்டால் ரிக்கெட்ஸ் (Rickets)

என்னும் நோய் ஏற்பட்டு பெண்ணின் இடுப்பெலும்புக்கட்டு மிகவும் சிறுத்து வாயும் குறுகி விடும். இத்தகைய பிரசவங்களை **'சிசேரியன்'** முறையைக் கையாண்டுதான் செய்யப் பெறல் வேண்டும்.

*(ஆ) சில சமயம் குழந்தை வேறு நிலையிலும் இருந்து முதலில் முகம் கை அல்லது கால், ஆசனம் என்ற முறையில் உதயம் ஆவதுமுண்டு. இத்தகைய பிரசவங்கள் **'அடிப்புறப் பிரசவங்கள்'** (Breach deliveries) என்று வழங்கப் பெறுகின்றன. சில சமயம் குழந்தை கருப்ப காலத்தில் பெரும்பான்மையான பகுதியில் அடிப்புறப் பிரசவ நிலையிலேயே இருந்து பிரசவ காலம் நெருங்கும்பொழுது தன் நிலையை மாற்றிக் கொண்டு தலை முதலில் வெளிவரும் நிலையை அடைவதும் உண்டு.*

*கருப்பையில் குழந்தையின் தலை மேலாகவும் ஆசனம் கீழாகவும் தங்கியிருந்தால் பிரசவம் முதலில் வெளிப்படுவது ஆசனமாகவே இருக்கும். இஃது **'ஆசன உதயம்'** என்று வழங்கப் பெறும். குழந்தை இம்மாதிரி இருப்பதற்குக் காரணம் ஒன்றும் கூறமுடியாது. இம்முறையில் முதலில் ஆசனம், கால்கள், உடல், கைகள், இறுதியில் தலை என்று உறுப்புகள் முறையே வெளிப்படுகின்றன. இம்முறையில் பிரசவம் எப்பொழுதும சுகமானதாகவே இருக்க முடிவதில்லை. குழந்தை மிகவும் பெரிதாக வளர்ந்திருந்தாலும் இடுப்பெலும்புக் கட்டு சிறிது குறுகியிருந்தாலும் முதல் பிரசவத்தில் ஆசன உதயப் பிரசவம் சிரமமாகி விடுகின்றது. இதில்தாயை விட சேய்க்குத்தான் ஆபத்து அதிகம். குழந்தை வெளிப்படுங்கால் முதலில் கால்களும் உடலும் வெளிப்படுகின்றன. வெளிப்புறக் காற்று 'சில்' என்று குழந்தையின் உடலில் தாக்கியதும் குழந்தை உள்ளே சுவாசிப்பின் கருப்பையிலுள்ள பனி நீர் மூக்கு வாய் வழியாக சுவாசக் குழலுக்குள் சென்று குழந்தைக்கு மூச்சுத் திணறலை உண்டாக்கி இறப்பையும் விளைவித்துவிடும். சிலசமயம் கழுத்துவரை பிரசவம் எளிதாக ஏற்பட்டுத் தலை வெளிவராது உள்ளேயே சிக்கிக் கொளவதுமுண்டு நீண்ட*

நேரம் தலை வெளிவராது உள்ளேயே தங்கி விட்டால் கருப்பையின் வாய் அழுத்தமாகிக் குழந்தையின் கழுத்தின்மீது சுருங்கி விடுகின்றது. இறுக்கமான கயிற்றால் கழுத்திலே தூக்கு போட்டது போல் குழந்தைக்கு மூச்சுத் திணறல் ஏற்பட்டு அஃது இறக்கவும் நேரிடுகின்றது. தொடக்கத்திலேயே இந்நிலையைப் புதிர்க்கதிர் (X-rays) மூலம் சோதித்து இடுப்பெலும்புக் கட்டையும் கவனித்திருந்தால் பிரசவ வேதனை எடுக்கும் முன்பே 'சிசேரியன்' அறுவை முறை மூலம் குழந்தையை உயிருடன் வெளிப்படுத்தித் தாயையும் சேயையும் காப்பாற்றி விடலாம்.

(இ) ஆயுதப் பிரசவம் : சிரமமான பிரசவத்தில் ஆயுதத்தைப் பயன்படுத்திப் பிரசவத்தை நடத்தும் முறையே ஆயுதப் பிரசவம் (Instrumental delivery) என்பது. இம்முறையில் கையாளப்பெறும் ஆயுதத்திற்கு **'ஃபோர்செப்ஸ்'** (Forceps) என்று பெயர் 'ஃபோர்செப்!' என்ற ஆங்கில சொல் இலத்தீன் மொழியிலிருந்து வந்தது; இதற்கு 'இரண்டு நாக்குகள்' என்பது பொருள். இந்தக் கருவி இருபெருந்தேக்கரண்டிகள் கைப்பிடியில் இணைக்கப் பெற்றவை போன்று செய்யப் பெற்றுள்ளது. தற்காலத்தில் மருத்துவநிலையங்களில் பயன்படும் கருவி குழந்தையின் தலை நன்கு பொருந்துமாறு உள்வளைவுள்ள இரண்டு தகட்டினால் ஆனது; இவற்றால் தாய்க்கும் சேய்க்கும் எந்தவித விபத்தும் நேரிடாது. பிரசவத்தின் முதல்நிலையில் இக்கருவியைப் பயன்படுத்த முடியாது. இரண்டாவது நிலையின்பொழுதுதான் இது கையாளப் பெறுகின்றது. குழந்தையின் தலை நன்றாகக் கீழிறங்கிப் பனிக்குடம் உடைந்து கருப்பையின் வாய் முழுவதும் விரிந்து தலை யோனிக்குழலில் இறங்கும் நிலையில் நல்ல வலி இல்லாததனால் குழந்தை பிறக்கத் தாமதம் ஏற்பட்டால் மருத்துவர்கள் இக் கருவியைப் பயன்படுத்துவர். கருப்பையின் வாய் நன்றாக விரிந்து கொள்ளாவிடினும், பனிக்குடம் உடையாவிடினும் இக்கருவியைப் பயன்படுத்த முடியாது.

மானிடப் பிறப்பு மருத்துவ உலகில் ஒரு காவியம் போன்றது. காலச் சுருக்கம் கருதி கருப்பகாலம், கருப்பகாலச் சின்னங்கள், மருத்துவர் சோதனைகள் கருச்சிதைவு, குறைமாதப் பிரசவம், நச்சு வாந்தி, வலிப்பு, கருவுயிர்த்தலில் பல நிலைகள், கருப்பைக் கோளாறுகள், பிரசவ பாகத்தில் கோளாறு, சிசேரியன் செக்ஷன் விவரம் முதலிய செய்திகளை விளக்க முடியவில்லை. 'குடும்பக் கட்டுபாடு முக்கியமான பகுதி. அதுவும் விடப்பெற்றது. இன்னும் நான்கு மணிநேரம் இருப்பின் இவற்றை யெல்லாம் விளக்க முடியும்.

சூதக ஓய்வு : கிட்டத்தட்டப் பெண்ணின் பதின்மூன்று வயதில் தொடங்கும் மாதவிடாய் அவளது நாற்பத்தைந்து அல்லது ஐம்பது வயதில் நின்று போகின்றது. இதனைச் **'சூதக ஓய்வு'** *(Menopause)* என்று வழங்குவர். சிலருக்கு ஐம்பதுக்கு மேலும் ஒழுக்கு ஏற்படும். சிலருக்கு முப்பத்தைந்து வயதிலேயே நின்று விடுவதும் உண்டு. மாதவிடாய் நிற்றலுடன் குழந்தை பெறும் செயலுக்கு முடிவு ஏற்படுகின்றது. இது பெண்ணின் வாழ்க்கையில் ஒரு முக்கிய திருப்பம் ஆகும்.

2. கால் வழி இயல் (Genetics)

இப்பூவுலகமும் அதிலுள்ள உயிர்களும் ஐம்பெரும் பூதங்களின் சேர்க்கையால் உண்டாகின்றன. இந்த உயிர்களின் உடல் பெரியதாகிப் பல்லாண்டுகள் வாழ்ந்து தம் இயற்கைக் கடன்களை ஆற்றித் தம் இனத்தைப் பெருக்கி முதுமை அடைந்து அழிந்து, பழையபடியே ஐம்பெரும் பூதங்களாகவே மாறிப் போகின்றன. இங்ஙனம் தொடர்ந்து நடைபெற்று வரும் உயிர்ச் சக்கரத்தின் நியதிகளை உன்னுந்தோறும் நம்மை வியப்புக் கடலில் ஆழ்த்துகின்றன. இங்ஙனம் இயற்கையன்னை தொடர்ந்து புரிந்து வரும் திருவிளையாடல்கள் எண்ணற்றவை. எந்த எல்லைக்குள்ளும் அடங்காதவை. படைப்பின் விந்தைகள் ஒன்றா? இரண்டா? எத்தனையோ?

"பார்வதியின் குழந்தையைப் பார்த்தாயா? தந்தையை அப்படியே உருக்கி வார்த்து வைத்ததுபோல் உள்ளது" என்று அடுத்த வீட்டுப் பாட்டி சொல்வதைக் கேட்கின்றோம்.

"தாய்க்கு இருப்பனபோலவே பெரிய கண்கள், நிறமும் அவளைப் போலத்தான்... மூக்கைப்பார்... தந்தையினுடையதைப் போல் அமைந்துவிட்டது" - இப்படிப் பேச்சு நடக்கின்றது. இன்னொரு வீட்டில்!

"கோடித் தெரு குப்புசாமி வீட்டில் வேலைக்காரி ஒருத்தி இருக்கின்றாள். அவள் அசடு. அழகோ எட்டேகால் இலட்சணம். அவளுடைய கணவனும் அப்படித்தான். பார்ப்பதற்கு விகாரமான உருவமுடையவன். குப்பைமேட்டில் இரத்தினம் கிடைத்தது மாதிரி அவர்கட்கு ஒரு மகள் பிறந்திருக்கிறாள். திருமகளே அவதாரம் செய்தது போல் மூக்கும் முழியுமாக இருக்கின்றாள்" - இப்ப ஒரு திண்ணைப் பேச்சு. கேட்பவர்கள் வாய்பிளக்க வியப்புடன் கேட்டு மகிழ்கின்றார்கள்.

★ ★ ★

காங்கேயம் காளையின் கம்பீரத் தோற்றம் கண்ணுக்கு இனிதாக உள்ளது. "தோள்கண்டார் தோளே கண்டார்" என்பதுபோல் நாம் அதன் திமிள் அதன் கொம்புகள், அதன் கம்பீரமான நடை இவற்றில் நம் மனத்தைப் பறிகொடுக்கின்றோம். ஆனால் சுமார் நூறு ஆண்டுகட்கு முன்னர் அக்காளை இன்றிருப்பதுபோல் அவ்வளவு அழகாக இருக்கவில்லையே. அதன் கொம்புகளும் பிறஉறுப்புகளும் பிறவும் இன்று இருப்பனபோல் அன்று அமைந்திருக்கவில்லை. இவையெல்லாம் வேறு இனச் சேர்க்கையினால் ஏற்பட்ட விந்தையாகும்.

★ ★ ★

ஆந்திர மாநிலத்தில் பல அருமையான மாங்கனிகள் உள்ளன. 'பங்கனபல்லி'யின் சுவையை அறியாதார் யார்? அதனை உண்டவர்கள் 'வானமிழ்தம் இப்படி இருக்குமா?" என்று வினவுகின்றார்கள்.

தமிழ்நாட்டார் சேலம் ஒட்டுமாம்பழத்தின் சுவையை நன்கு அநுபவித்திருப்பார்கள். சென்னைப் பழக் கடைகளிலும் பெங்களூர் பழச் சந்தைகளிலும் எத்தனையோவித மாங்கனிகள் நம் கண்களைப் பறிக்கின்றன. அவற்றின் பல்வேறு மணங்கள் நம் மூக்கைத் துளைக்கின்றன. சுவையோ சொல்ல வேண்டியதில்லை: தேனையும் தோற்கடித்து விடுகின்றது. இவை யாவும் கலப்பினச் சேர்க்கையால் ஏற்பட்ட கற்பகக் கனிகள்!

இவண் கூறியவற்றை நோக்கும்போது நமக்குப் பல உண்மைகள் பளிச்சிடுகின்றன. மக்கள் வழிவழியாகச் சொத்துகளைப் பெறலாம் அல்லது பெறாமலும் போகலாம். ஆனால் அவர்கள் தம் பெற்றோர்களிடமிருந்து நேர்முறையிலோ அல்லது வழிவழியாக வரும் தமது முன்னோர்களிடமிருந்தோ நிறம், உருவம், உயரம், பருமன், முகவெட்டு முதலான சில உடலமைப்புகளை பெற்றே ஆகவேண்டும். இது **கால்வழி இயலின்** (Genetics) நியதி; தவிர்க்க முடியாத சட்டம். ஆனால் தாமாக அவர்கள் சூழ்நிலையால் (Environment) சில பண்புகளையும் திறன்களையும் அடைகின்றனர் என்பதையும் அறிகின்றோம். அறிவு, திறன்கள், குணம், ஆயுள் முதலியனவும் மரபு வழியாக இறங்கி வருவதையும் நாம் காணாமல் இல்லை.

இவைமட்டுமா? கண்பார்வையில் சில குறைபாடுகள், மாலைக்கண், நிறக்குருடு, செவிட்டுமை வழுக்கை மண்டை, 'ஹொமோஃபீலியா'[1] என்ற குருதிநோய், மனவலி இல்லாமை, பைத்தியம் ஆகியவைகளும் மரபு வழியாக இறங்கி வரும் நோய்களாகும். இவற்றை எந்த முறையிலாயினும் தடுத்து நிறுத்தும் வழிவகைகள் உள்ளனவா?

'விரையொன்று போட்டால் சுரையொன்று முளைக்குமா?' என்பது நமது நாட்டில் மக்களிடையே வழங்கிவரும் ஒரு பழமொழி. முளைக்கலாம் அதனால் ஏமாற்றமும்

1. சிறுகாயம் ஏற்பட்டாலும் குருதி நீங்காமல் வடியும் ஒருவகை நோய்.

அடையலாம். சில குழவிகள் உள்ள சில குடும்பங்களைப் பார்க்கின்றோம். ஏதாவது ஒரு குடும்பத்தை எடுத்துக் கொள்வோம். அதில் ஒரு குழந்தை படித்துப் பல்கலைக் கழகத்தில் பல பட்டங்கள் பெற்று அனைத்தையும் ஓரளவு ஐயந்திரிபறக் கற்று அறிஞனாகின்றது. மற்றொரு குழந்தை உயர்நிலைப் பள்ளிப் படிப்பைக் கூடத் தாண்ட முடியாமல் திண்டாடுகின்றது. தீயவழிகளில் சிந்தையைச் செலுத்தித் தான் பிறந்த குடும்பத்திற்கே இழுக்கைத் தேடுகின்றது. அதே குடும்பத்தில் இன்னொரு பெண் குழவி திருமகளைப் போல் வனப்புடன் வளர்ந்து இசை, நாட்டியம் போன்ற கலைகளில் கொடுமுடிகளை எட்டி விடுகின்றது. இங்ஙனம் எத்தனையோ விதமான வேறுபாடுகளுடன் ஒரு குடும்பத்தில் பிறந்தவர்களைக் காண்கின்றோம். ஆனால், இக்குழந்தைகளைப் பெற்றெடுத்தத் தாய்தந்தையர்கட்குக் கல்வியறிவு கூட இருப்பதில்லை; ஏதோ ஒரு சிற்றூரில் உழவுத் தொழிலால் வாழ்க்கையை நடத்தி நகர வாழ்க்கையையே அறியாதவர்கள்தாம் இவர்கள். இத்தகைய குடும்பத்தில் பிறந்த மேற்குறிப்பிட்ட குழவிகளும் இத்திறன்கள் யாவும் மரபு வழியாகப் பெறப்பட்டனவா? அல்லது குடிவழியால் அமைந்தனவா?

> நிலத்தியல்பால் நீர்திரிந் தற்றாகும் மாந்தர்க்கு
> இனத்தியல்ப தாகும் அறிவு[2]

என்ற வள்ளுவர் கூற்றின் பொருள்தான் என்ன? பல கல்விமான்கள் நிறைந்த ஒரு குடும்பத்தில் 'பண்டித புத்திரன்' என்ற பட்டத்தைச் சிலர் பெறுவதற்குக் காரணம் என்ன?

ஊர்வசி போன்ற அழகுடைய மடமங்கை ஒருத்திக்குப் பெரிய அம்மை நோய் ஏற்பட்டு மிகவும் விகார உருவத்தை அடைகின்றாள் என்று வைத்துக் கொள்வோம். அவள் அழகுடன் இருந்தபொழுதும் அவள் அழகினை இழந்த பிறகும் பெற்றெடுத்த குழந்தைகளிடம் வேறுபாடுகள் காணமுடியுமா?

2. குறள் - 452.

முப்பது வயதுக்குக் கீழ் இருக்கும்பொழுது ஒருவருக்குப் பல குழந்தைகள் பிறக்கின்றன. ஐம்பது வயதை எட்டிய பிறகும் அவருக்கு மீண்டும் சில குழவிகள் பிறக்கின்றன. இத்தகைய குழவிகளிடம் உடற்கூறுகள் திறன்கள் அறிதிறன்கள் முதலியவற்றில் வேறுபாடுகள் காணப் பெறுமா? அப்படிக் காண நேர்ந்தால் அதற்குக் காரணங்கள் யாவை?

இக்கூறியவாறு மக்களிடம் மரவு வழியாகச் சில பண்புகள் பல்வேறு கோலங்களில் இறங்கி வருவதற்குக் காரணம் என்ன? இவ்வாறு இறங்கி வரும் சில பண்புகளைச் சூழ்நிலையால் மாற்றி யமைக்க முடியுமா? எந்த அளவிற்கு மாற்றியமைக்க முடியும்?

இயற்கை அமைப்பில் இனமாற்றம் நிகழ்வதில்லை. மக்கள் இனத்தில் மக்களே தோன்றுகின்றனர். பறவை இனங்கள், விலங்கு இனங்கள், பூச்சி இனங்கள் இவற்றில் அந்தந்த இனங்களே தோன்றுகின்றன. இங்ஙனம் உயிரினங்களின் வகை மாறாமல் **'வாழையடி வாழையாக'** *இருந்து வருவதற்குக் காரணம் என்ன?*

வாழையடி வாழையென வந்ததிருக் கூட்டம்
மரபினில் யான் ஒருவன் அன்றோ?[3]

என்று வள்ளற் பெருமான் பாடியுள்ளாரல்லவா? அவர் குறிப்பிடும் 'மரபு' என்பதற்கு பொருள் என்ன? அதனை 'மரபுவழி' (Heredity) என்று குறிப்பிடலாமோ?

இங்ஙனம் மரபுவழி முறைகளில் இயற்கை அன்னை புரிந்து வரும் அருஞ்செயல்கள் -அற்புதச் செயல்கள் - கோடானு கோடி படைப்பின் விந்தையை ஏதோ ஓரளவு அறிவியலறிஞர்கள் அறிந்து கொண்டுதான் வருகின்றனர். ஆனால் 'கற்றது கைமண் அளவு; கல்லாதது உலகளவு' உள்ளது. இங்ஙனமே வாழையடி வாழையாக வரும் இயற்கையன்னையின் திருவிளையாடல்களை - ஒருசில இரகசியங்களை ஓரளவு அறிந்து கொள்ளமுயல்வது இன்றைய பேச்சு.

3. திருவருட்பா - ஆறாந்திருமுறை - பிரியேன் என்றல் - செய். 4.

(1) கரு – உயிரணுக்கள் : இன்றைய முற்பகல் பொழிவில் உயிரணுப் பிரிவைப் பற்றி கூறினேன். ஒரு குறிப்பிட்ட பருவத்தில் அவை நகம், மயிர், எலும்பு,' தசை, தசைநார் முதலிய அணுக்களாக மாறிச் செயற்படுகின்றன எனச் சுட்டி உரைத்தேன். ஒரு குறிப்பிட்ட பருவம் வரை இவ்வாறு பாகுபாடடைதலும் பல்கிப் பெருகுதலும் நடைபெறும். ஒரு நிலையில் சந்ததிப் பெருக்கத்திற்கென ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையுள்ள உயிரணுக்கள் ஒதுக்கப் பெறுகின்றன. இவையே கரு - உயிரணுக்கள் *(Germ cells)* என வழங்கப்பெறுகின்றன. இவை ஆணின் விரைகளிலும் *(Testes)* பெண்ணின் சூற்பைகளிலும் *(Ovaries)* தங்குகின்றன. இந்த அணுக்கள்தாம் வாழையடி வாழையாக மானிட இனத்தை நிலை பெறச் செய்கின்றன. இவற்றிலிருந்தே விந்தணுக்களும் முட்டையணுக்களும் முதிர்ச்சியடைகின்றன. இவற்றை முறையே **விந்தணுவின் தாய் உயிரணுக்கள்** *(Sperm mother cell)* என்றும் **முட்டையணுவின் தாய் உயிரணுக்கள்** *(Egg mother cells)* என்றும் கூறலாம். இவ்வணுக்கள் முதிராத நிலையில் தனிப்பட்ட உயிரணு வகைகளாகப் பாகுபாடமையாத **உடலணுக்களைப்** *(Somatic cells)* போலவே அமைப்பிலும் தன்மையிலும் காணப்பெறுகின்றன. இவை ஆணின் முன் - குமரப்பருவம் வரையிலும் பெண்ணின் பூப்படையும் பருவம் வரையிலும், பாற்கடலில் பரந்தாமன் அறிதுயில் கொண்டு கிடப்பதைப்போல், அப்படியே வாளா கிடக்கின்றன.

(அ) பிரியும் முறை : இந்த இனப்பெருக்க உயிரணுக்கள் ஆணின் முன் குமரப்பருவத்தில் விந்தணுக்களாக முதிரும் பொழுதும் பெண் பூப்படையும் காலத்தில் முட்டைகளாக முதிரும் பொழுதும் இவை புதியதொரு முறையில் பிரிகின்றன. இவ்வாறு பிரியும் முறை உடலின் உயிரணுக்கள் பிரிவதினின்றும் முற்றிலும் வேறுபட்டது. ஒவ்வோர் உயிரணுக்களிலும் 46 நிறக்கோல்கள் *(Chromosomes)* உள்ளன என்பது உயிரியல் உண்மை.[4] இவை 23 இணைகளாக

4. வாழையடிவாழை - பக் 15. படத்துடன் அழகாக விளக்கப் பெற்றுள்ளது.

அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு இணையிலும் உள்ள நிறக்கோல்கள் உருவம், நீளம், பொது அமைப்பு போன்ற கூறுகளில் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும். ஆனால், இக்கூறுகளில் ஓர் இணை நிறக்கோல்கள் மற்றோர் இணை நிறக்கோல்கள்போல் இரா. இணையாகும் நிறக்கோல்கள் ஒத்துள்ள நிறக்கோல்கள் என்று வழங்கப் பெறும். இவற்றுள் ஒன்று தந்தை வழியிலும், மற்றொன்று தாய் வழியிலும் வந்தவையாகும்.

இந்தக் கரு-உயிரணு பிரியுங்கால் ஒவ்வொர் இணையிலுமுள்ள ஒரு நிறக்கோல் தனியாகப் பிரிந்து 23 நிறக்கோல்கள் அடங்கிய ஓர் அரைப்பகுதியாகவும் ஒவ்வோர் இணையிலுமுள்ள மற்றொரு நிறக்கோல் தனியாகப் பிரிந்து 23 நிறக்கோல்கள் அடங்கிய மற்றோர் அரைப்பகுதியாகவும் போகின்றன. அஃதாவது, இரண்டாக பிரிந்த ஒவ்வொரு கரு - உயிரணுவிலும் ஒவ்வோர் இணையிலுமிருந்து வந்தநிறக்கோல்கள் அடங்கியுள்ளன. இம்முறையைக் குறைத்துப் பகுத்தல் (Reduction Diwision - Miosis) என்று வழங்குவர்.

(ஆ) இம்முறையின் இன்றியமையாமை : ஒவ்வொரு இணையிலும் ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையுள்ள நிறக்கோல்களே உள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக **'டிரோஸாபிலா'** என்ற ஒரு வகை ஈயின் உயிரணுவில் 4 இணைகளும், எலியின் உயிரணுவில் 20 இணைகளும், மானிட உயிரணுவில் 23 இணைகளுமே உள்ளன. **உயிரியல் வகை மாறாமலிருப்பதற்கு இந்த இணை நிறக்கோல்களின் எண்ணிக்கையும் மாறாமல் இருக்க வேண்டும்.**

இவண் குறிப்பிட்ட குறைத்துப் பகுத்தல் செயல் இல்லையாயின் விந்தணு அல்லது முட்டையா 46 நிறக் கோல்களைக் கொண்டிருக்கும் முறை மாறி அமையும். கருவுற்ற முட்டையின் உயிரணுக்களில் 92 நிறக்கோல்கள் அமைந்துவிடும்; அடுத்த பரம்பரை 184 நிறக்கோல்களிலும், அதற்கு அடுத்த பரம்பரை 368 நிறக்கோல்களிலும் இவ்வாறு

வரம்பின்றியும் போய்க் கொண்டிருக்கும். குறைத்துப் பகுத்தல் செயல் இவ்வாறு வரம்பின்றிப் போவதைத் தடுத்து நிறுத்துகின்றது.

இக்கூறியவற்றிலிருந்து ஒரு குறிப்பு நமக்குப் பளிச்சிடுகின்றது. அஃது என்ன? இயற்கையன்னை - புராண முறையில் கூறினால் நான்முகன் - மனிதனைப் படைக்கும்பொழுது அவனிடம் கோடிக்கணக்கான உயிரணுக்களைத் தருகின்றாள். இவற்றை அவன் தன் விருப்பப்படிக் கையாளலாம். இந்த அணுக்களைத் தவிர குறைந்த அளவு எண்ணிக்கையுள்ள கரு - உயிரணுக்களையும் (Germ cells) அவனிடம் தருகின்றாள். அவனிடம் ஓரளவு நம்பிக்கையின்றியே இந்த உயிரணுக்களிலுள்ள பொருள்களை நன்றாக இறுகக் கட்டித் தருகின்றாள் என்றே கருதலாம். இவற்றை அப்படியே வழிவழியாகச் சந்ததியினருக்கு வழங்க வேண்டும் என்றே தருகின்றாள். கரு - உயிரணுக்களில் அடங்கிக் கிடக்கும் மரவு வழிக் கூறுகளை மனிதன் தவறாகக் கையாளவும் முடியாது; அவற்றைத் தம் விருப்பப்படி மாற்றி அமைக்கவும் முடியாது என்று கருதியே இத்தகைய முறையை அவள் கையாண்டுள்ளாள் என்று எண்ணத் தோன்றுகின்றது.

(2) மரபுவழி இறங்காப் பண்புகள் : உயிரியல் மரபுரிமை பற்றி அண்மைக்காலத்தில் கண்டறியப் பெறும் அறிவியல் உண்மைகள் இதுகாறும் நம்பிக்கையாகக் கொண்டிருந்த பல கருத்துகளை முற்றிலும் தவறு எனக் காட்டிவிட்டன; பொய் என மெய்பித்து விட்டன. உடலணுக்களில் நடைபெறும் எந்தவிதமான நிறக்கோல்களை எந்த விதத்திலும் பாதிப்பதில்லை என்ற உண்மையே பல நம்பிக்கைகளை மாற்றி விட்டன.

(அ) நாம் ஒருதலைமுறையில் நம்மை மேம்பாடு அடையச் செய்யும் ஏற்பாடுகள் யாவற்றையும் நம்முடைய கரு - அணு மூலம் அடுத்த தலைமுறைக்குக் கடத்தலாம் என்று கொண்டுள்ள நம்பிக்கையை விட்டொழிக்க வேண்டும்.

அங்ஙனமே நம்முடன் உண்டான குறைபாடுகள் யாவும் கேடுபயக்கக் கூடியவாறு செய்துள்ளயாவும் அடுத்த தலைமுறைக்கு இறங்க முடியாது போகின்றன. எனவே,

"ஒருமைக்கண் தான்கற்ற கல்வி ஒருவற்கு
எழுமையும் ஏமாப்பு உடைத்து.[5]

என்ற குறளின் கருத்து பிறப்பியல் உண்மைப்படி பொருந்தாத கூற்றாகின்றது. வள்ளுவர் பெருமானின் கூற்றினை பொய்யென்று அவ்வளவு எளிதாகத் தள்ளிவிட முடியாது. அறிவு மரபுவழியாக இறங்கும் என்று ஒப்புக் கொள்ளாமல் சூழ்நிலையால் - அடுத்த தலைமுறைக்கு முந்திய தலைமுறை அளிக்கும் வாய்ப்புகளால் - கடத்தப் பெறுகின்றது என்று கொண்டால், இவ்வுண்மை ஓரளவு பொருந்தும் கூற்றாக அமைகின்றது. நம்முடைய குழந்தைகட்கு நாம் கடத்துவன நிறக்கோல்களே; நம்மிடம் நேரிடும் மாற்றங்கள் யாவும் நம்முடைய நிறக்கோல்களையோ அவற்றின் ஜீன்களையோ மாற்றுவதில்லை.

இதனை ஓர் எடுத்துக்காட்டால் விளக்கலாம். நம் உயரமுள்ள ஒருபிளாஸ்டிக் மனித சிலை ஒன்றைச் செய்வோம். அதனுள் அச்சிலையைப் போன்ற கோடிக் கணக்கான நுண்ணிய பல படிவங்கள் தனித்தனியான சிமிழ்களில் வைத்து அடைக்கப் பெற்று அதனுள் வைக்கப் பெற்றுள்ளன என்று கொள்வோம். இப்பொழுது பெரிய சிலையின் மூக்கினைத் திருகி அவ்வுருவத்தை நிலைகுலையச் செய்வோம். இப்பொழுது அச்சிலையினுள்ளிருக்கும் நுண்ணிய சிலைகள் யாவும் மூக்குத் திருகப் பெற்று றிலைகுயையுமா என்பதைச் சிந்தித்துப் பார்த்தால் உண்மை தெளிவாகும். நம்மிடம் ஏற்படும் மாற்றங்கள் யாவும் நம்முடைய பிள்ளைகட்குக் கரு - அணுக்கள் மூலம் கடத்தப் பெறும் என்று கருதுவது இதனைப் போன்றதே. சீனர்கள் தம் குழவிகளின் பாதங்கள் இறுகப் பிணைத்துச் சிறியனவாக அமைத்தபோதிலும், அங்ஙனமே இஸ்லாமியர்கள் (யூதர்கள்

5. குறள் - 398.

கூட) தம்முடைய ஆண் குழவிகட்குச் '**சுன்னத்து**' (Circumcision) செய்வதாலும், சில காட்டுமிராண்டிகள் தம் குழவிகளின் முகத்தைச் சிதைத்து உருவத்தை மாற்றிய போதிலும், அவர்களின் சந்ததியினரிடையே யாதொரு மாற்றத்தையும் விளைவிப்பதில்லை.

(ஆ) மரபுவழி முறையில் இயற்கையன்னை பல வியத்தகு செயல்களைப் புரிகின்றாள். ஆனால் நம்டைய படிப்பினாலும் உழைப்பினாலும் ஏற்படும் அநுபவங்கள் நம்முடைய பெருமூளையில் சுவடுகளாக அமையும் பொழுதெல்லாம் நம்முடைய வளப் பொறியமைப்பிற்குக் காரணமாகவுள்ள ஒவ்வொரு '**ஜீனும்**' இதற்கேற்ற மாற்றங்களைப் பெறுவதில்லை. அங்ஙனமே யோகாசனப் பயிற்சியாலும், '**கசரத்**' பயிற்சியாலும் நம்முடைய உடலில் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கேற்ப நம் உடலில் தசைக்கட்டுச் செயலில் பங்குபெறும் ஜீன்கள் தம்முடைய ஆற்றலில் உயர்வடைவதில்லை.

(இ) நம்முடைய தந்தை ஒரு சிறந்த 'குடிமகனாகத் திகழலாம்'; அல்லது 'அகதி'யாகவும் திண்டாடலாம். அவர் ஓர் அரசியல்வாதியாகவோ இசைக் கலைஞனாகவோ இருக்கலாம். இவற்றில் அவரிடம் எத்தகைய நிறக்கோல்கள் உள்ளன என்று சொல்ல முடியாது. அவருடைய சிறப்பியல்புகளின்மூலம் அவருடைய நிறக்கோல்களின் இயல்பு வெளிப்படாது போயினும், நம்மிடமும் நம் தந்தையிடமும் பொதுவாகக் காணப்பெறும் வழக்கத்திற்கு மாறான **பண்புக் கூறுகளை** (Traits) ஆராய்ந்து அவருடைய நிறக்கோல்களில் எது நம்மிடம் வந்துள்ளது என்று ஊகம் செய்யலாம். நம்முடைய தாயின் நிலைமையும் இதுவே. நம்முடைய தந்தை அளித்தது போலவே இவளும் நிறக்கோல்களில் பாதியை நமக்கு அளித்துள்ளாள். அதற்கு மேலாக நாம் வேர்விட்டு வளர்வதற்கேற்ற விளை நிலமாகவும் அவள் உதவுகின்றாள். ஒரு பெற்றோருக்குப் பிறக்கும்

குழவிகள் தோற்றத்தில் தந்தையைவிடத் தாயைப்போல் அதிகமாக காணப் பெறாததிலிருந்து இது மெய்ப்பிக்கப் பெறுகின்றது.

(ஈ) நாம் எந்த அளவுக்கு நம்முடைய பண்புக் கூறுகளைக் கடத்தலாம் அல்லது கடத்த முடியும் என்ற எண்ணம். ஒவ்வொருவரிடமும் எழுதல் இயல்பு. முதலில் மரபுவழி இறங்காப் பண்புகள் யாவை என்பதைக் காண்போம்.

(i) ஒரு சிறந்த **அறிஞனாவதற்கேற்ற** வாய்ப்பினைத் தரும் ஜீன்களைக் கொண்டு ஒருவரது வாழ்க்கை தொடங்கியிருந்திருக்கலாம். ஆனால் வறுமையினாலும் நோயினாலும் மடிமையினாலும் அல்லது வேறு நற்பேறு இன்மையினாலும் அவர்தக்க கல்வி பெறும் வாய்ப்பினை இழந்திருக்கலாம். ஆனால், அவருக்குப் பிறக்கும் குழவிகளிடம் அவருடைய அறிவே ஏற்படுவதற்கு வாய்ப்பு உண்டு. அவர் அமெரிக்கா, இங்கிலாந்து போன்ற வெளிநாட்டுப் பல்கலைக் கழகங்களில் பட்டங்களைப் பெற்றால் என்ன அறிவு உண்டாகுமோ அத்தகைய அறிவினைத் தரவல்ல ஜீன்கள் அவர்கள் குழந்தைகள் பல அமைவதற்கு நல்ல வாய்ப்புகள் உள்ளன.

(ii) **ஒரு பெண் சிறுமியாக இருக்கும்போது** ஓர் அழகிய பெண்ணாக இருப்பதாகக் கருதுவோம். தற்செயலாக நேரிட்ட விபத்தொன்றின் காரணமாகவோ அல்லது குடும்பத்திற்கு ஏற்பட்ட பல இடர்பாடுகளின் காரணமாகவோ அல்லது கொடுமையான நோயின் காரணமாகவோ அந்த மங்கை தன் அழகினை இழக்க நேரிட்டால் அவள் அழகாக இருக்கும்போது பெற்ற குழவிகட்கும் அவள் அழகினை இழந்தபிறகு பெற்றெடுத்த குழவிகட்கும் சிறிதும் வேறுபாடு இராது.

(iii) ஒருவரிடம் எல்லா அழகும், வலிமையும், திறமையும் பொருந்தியிருந்து போர்க்களத்தில் ஏற்பட்ட விபத்துகளால் அடிபட்டுக் கண்ணிழந்து உறுப்புகளை இழந்து நிரந்தரமாகவே சப்பாணியாகி விடுகின்றார் என்று கருதுவோம். இந்த நிலையில் அவருக்குப் பிள்ளைப்பேறு

ஏற்படுகின்றது. அவர் போருக்குப் புறப்படுவதற்கு முன்னர் அவருக்குப் பிள்ளைப்பேறு ஏற்பட்டிருந்தால் அந்தக் குழவிகள் என்ன நிலையில் இருக்குமோ அதே நிலையில்தான் இக்குழந்தையும் இருக்கும். போரில் அவருக்கு ஏற்பட்ட இடர்கள் யாவும் குழந்தையைப் பாதிக்கா.

(ய) தொண்ணூறு வயதுள்ள தொண்டு கிழவர் ஒருவர். அவர் வன்மையுள்ள விந்துகளை உற்பத்தி செய்யக் கூடுமாயின் இத்தகையோர் இருப்பதற்குச் சான்றுகள் உள்ளன அவ்வணுக்களில் அவர் இருபது வயதுள்ள காளையாக இருந்தபொழுது உற்பத்தி செய்த விந்தணுக்களிலுள்ள மரபுவழிப் பண்புக் கூறுகளைப் போன்ற கூறுகளே அடங்கியிருக்கும்.

(ப) ஒரு பெண்ணின் இனப்பெருக்க வாழ்வு ஆணின் இனப்பெருக்க வாழ்வை விடக் குறுகியதா யிருப்பினும், அவள் நாற்பத்தைந்தாவது வயதில் உண்டாக்கும் முட்டையணுக்களுக்கும் அவள் பதினாறு வயதில் உண்டாக்கின முட்டையணுக்களுக்கும் - அஃதாவது அவற்றிலுள்ள ஜீன்களின் தன்மைகளில் - யாதொரு வேற்றுமையும் இருக்காது.

(பி) **எனினும், பல்வேறு நிலைகளில்** ஒரு பெற்றோருக்குப் பிறக்கும் குழவிகளிடையே வேற்றுமைகள் இருக்கத்தான் செய்யும் ஆயின், இது மரபுவழிக் கூறுகளின் அடிப்படையில் அமைந்ததன்று, நாற்பது வயதிற்கு மேற்பட்ட பெண் பல்வேறு நோய்களினாலும் அல்லது வேறு உடற்கோளாறுகளாலும் பீடிக்கபட நேரிடும். இந்நிலையில் அவள் தாய்மை அடைய நேரிட்டால் அவள் குழந்தைக்குத் தரும் உட்புறச் சூழ்நிலை (Internal environment) தகுந்ததாக அமையாது. ஆயின், தாயாக இருப்பினும் அல்லது தந்தையாக இருப்பினும் குழந்தைக்குத் தரும் வெளிப்புறச் சூழ்நிலை (External environment) உட்புறச் சூழ்நிலையை விட மிகவும் முக்கியமானது. இந்த வெளிப்புறச் சூழ்நிலையில்

பௌதிகச் சூழ்நிலையும் உள்ளம் பற்றிய சூழ்நிலையும் அடங்கும் என்பது கவனிக்கத் தக்கது. இங்கு நான் குறிப்பிடும் எடுத்துக்காட்டால் தெளிவுறும்.

(viii) **இளைஞர் ஒருவர் மதுபானம்** பருகும் பழக்கம் இல்லாத நிலையில் மகப்பேறு அடைகின்றார். பத்தாண்டுகட்குப் பிறகு போரில் பணியாற்றியதன் விளைவாக மதுபானப் பழக்கம் அவருக்கு ஏற்படுகின்றது. எப்பொழுதும் அவர் மயக்க நிலையிலேயே இருக்கின்றார். இப்பொழுது அவருக்கு ஒருகுழந்தை பிறக்கின்றது. இந்த இரண்டு குழவிகளில் இரண்டாவது குழவி குடிப்பழக்கத்தை மேற்கொள்ளுதல் கூடும். இஃது இரண்டாவது குழவிக்குத் தந்தையிடமிருந்து பெற்ற ஜீன்களினிடையே 'மதுபானப் பழக்கம்' இருப்பதால் பெற்றதன்று. ஜீன்களினிடையே அத்தகைய பழக்கம் ஒன்றும் இல்லை. முதல் மகன் குடிவெறி இல்லாத அமைதியான சூழ்நிலையில் வளர்க்கப் பெற்றதால் அவனிடம் இப்பழக்கம் அமைவதற்கு வழி இல்லை. இரண்டாவது மகன் குடிவெறி நிலவும் சூழ்நிலையில் வளர்ந்ததால் அவனிடம் இப்பழக்கம் அமைவதற்கு வழி ஏற்படுகின்றது. மதுபானப் பழக்கம் மரபு வழியாக இறங்கும் ஒரு பண்புக் கூறு அன்று அது சூழ்நிலையால் பெறும் பண்பாகும்.

> தக்கார் தகவிலர் என்பது அவரவர்
> எச்சத்தாற் காணப் பெறும்.[6]

என்ற குறள் கூறும் கருத்தும் இதுவே எனலாம். 'தாயைத் தண்ணீர்த் துறையில் பார்த்தால் பெண்ணை வீட்டில் பார்க்க வேண்டியதில்லை' என்ற உலகியல் பழமொழியும் இதனையே வற்புறுத்துகிறது. எனவே, மரபுவழியும் சூழ்நிலையும் இடைவிடாது இடைவினை புரிவதாலேயே மக்களிடம் பண்புகள் அமைகின்றன என்பது பெறப்படும். மரபுவழி தவறிய இடத்தில் சூழ்நிலை அதனை நிறைவு செய்யும். எடுத்துக்காட்டாக ஓர் இசைப்புலவன் மகனிடம் இசைப் புலமை மரபு வழியாக இறங்காது. அவன்தன் மகனுக்கு

6. குறள் - 114.

அளிக்கும் பயிற்சியாலும் வாய்ப்பாகத் தரும் சூழ்நிலையாலும் அவன் மகனும் சிறந்த பாடகனாக அமைவதுண்டு.

(vi) நன்கு கல்வி கற்று, நன்னிலையில் அமர்ந்து நல்வாழ்வு வாழும் தந்தை தன் மகனுக்கு வாழ்வில் நல்ல தொடக்கத்தை அமைத்துத் தரலாம். கசரத் பழகும் தந்தை தன் மகன் உடல்நிலையே நன்முறையில் அமைத்துத் தரலாம். உடல் நலத்துடனும் அறிவுடைமையுடனும் தாய் தான் பெற்றெடுக்கும் குழவிக்கு அது பிறப்பதற்கு முன்னும் எண்ணற்ற முறைகளில் நல்ல சூழ்நிலையை அமைத்துத் தரலாம். நல்ல குடிவழிப் பண்புக் கூறுகளைப் பெறும் குழந்தை தக்க வளர்ப்பு முறையின்றி நன்னிலையில் அமையாதும் போகலாம். சூழ்நிலை தரும் விளைவுகட்கும் ஒருவரம்பு உண்டு.

(3) தவறான நம்பிக்கைகள் : கலவி புரிவதிலும் மக்கட் பேறுபெறுவதிலும் எத்தனையோ தவறான நம்பிக்கைகள் மக்களிடையே நிலவுகின்றன. அறிவைவிட அறியாமையே மிகவும் வன்மையாக மக்களை ஆட்கொள்ளுகின்றது. அன்போடு பிணைந்த இளந்தம்பதிகள் தமக்குப் பிள்ளைப் பேறு ஏற்பட வேண்டுமாயின் நல்ல மனநிலையிலிருந்து கொண்டு கலவி புரியவேண்டும் என்பது. இந்த நம்பிக்கையைக் குண்டு வைத்துக் கூட தகர்த்தெறிய முடியாது. அப்படி அகற்றப் புகுதல் குழந்தைகளை அவர்கள் விரும்பும் கலைப் பொருள்கள் இல்லை என்று சொல்லி அழ வைப்பது போலாகும்.

(i) **அரண்மனையின் அந்தப்புரத்தில்** பஞ்சணையின் மீது தம்பதிகள் கொஞ்சிப் குலவிப் புணர்வதாலோ அல்லது காதலர்கள் மாட்டுத் தொழுவத்தில் காற்றோட்டமில்லாத இடத்தில் பயந்து கொண்டு (குறியிடம் - அது) கலவி புரிவதாலோ,[7] அல்லது தம்பதிகளின் அன்பு

7. இயேசு மாட்டுத் தொழுவத்தில்தான் பிறந்தார். மக்கள் குலத்திற்கு மகான் ஆனார். கண்ணன் சிறைச்சாலையில் பிறந்தான் மனித குலம் போற்றும் மாதவனாக பார்த்தனுக்குக் கீதை உபதேசம் செய்பவனாக ஆனான்.

கொடுமுடியிலிருக்கும்பொழுது இணைவதாலோ, அல்லது அவர்கள் யாதோ ஒரு குடும்பப் பிரச்சினையின் பொருட்டுப் பேச்சு வார்த்தையின்றி புணர்வதாலோ கருப்பமுற்றுக் குழவி பெற நேரிட்டால் அக்குழவியிடம் பெற்றோரிட மிருந்து கடத்தப் பெறும் மரபுவழி பண்புக் கூறுகளில் யாதொரு மாற்றமும் இராது என்பது மறைமொழி போல் நம்ப வேண்டியதொன்று.

(ii) **திருமணம் ஆகாத ஒரு பெண்ணுக்குப்** பிறக்கும் குழந்தை சில சமயம் முறைப்படிப் பிறக்கும் குழந்தையினின்றும் சில கூறுகளில் மாறுபடலாம். அக்குழந்தை (அ) மிக நுண்மையுடையதாக அமைந்து விடலாம். (ஆ) சிறு பொருளுக்கும் உள்ளம் நோகக் கூடியதாகவும் இருக்கலாம்; (இ) சில சமயம் அது பேரறிஞனாக வளரும் வாய்ப்பினையும் பெறலாம். (ஈ) சில சமயம் முதல் தர குற்றவாளியாகும் வாய்ப்பும் அதற்கு நேரிடாம். எ-டுகள் : **லியனார்டோ** என்ற புகழ் பெற்ற இத்தாலிய வண்ண ஓவியரும், **அலெக்ஸாண்டர் ஹாமில்ட்டன்** என்ற அரசியலறிஞரும்; **ஹிட்லர்** என்ற செர்மானிய சர்வாதிகாரியும் சட்டப்படிப் பிறக்காதவர்கள் தாம். அவர்களின் வாழ்க்கை எவ்வாறு இருந்தது என்பதை நாம் அறிவோம் பாரதத்தில் வரும் கண்ணன் வாழ்க்கை (சிறையில் பிறப்பு)யிலும் இந்த உண்மையைத்தான் காண்கின்றோம். எனவே, இயற்கையன்னை திருமணச் சான்றிதழை என்றுமே பொருட்படுத்துவதில்லை என்பது ஈண்டு அறியப் பெறும்.

சூழ்நிலை : முறைப்படிப் பிறக்காத சூழ்நிலை மாறுபடும்பொழுதுதான் அதன் தன்மையும் முறைப்படிப் பிறந்த தன்மையினின்றும் மாறுபடுகின்றது. முறைப்படிப் பிறக்காத குழந்தையின்மீது சமூகம் கருணை காட்டாததால், அது நல்ல சூழ்நிலையில் வளர்வதற்கு வாய்ப்பே இல்லாது போய்விடுகின்றது. வாழ்க்கை முழுவதும் அதற்குப் பல இடர்பாடுகள் இருந்து கொண்டே உள்ளன. சிலசமயம் இந்த இடர்ப்பாடுகள் விநோதமான திசைகளிலும் நேரிடுகின்றன.

ஆனால், திருமணம் ஆகாது தாய்மையை அடையும் பெண்ணின்மீது கருணைகாட்டியும் அப்பெண்ணுக்குப் பிறக்கும் குழந்தைக்கும் எல்லா வாய்புக்களைக் கொடுத்தும் உதவினால், **'தகாத பிறப்பு'** என்ற கூறு தன் செல்வாக்கை இழந்து விடுகின்றது. (எ-டு) குழந்தைப்பேறு இல்லாத ஒரு வணிகர் ஏழுநாள் வயதுள்ள ஒரு **'முறைப்படி பிறக்காத'** *(Bestard child)* பெண் குழந்தையொன்றை அனாதை ஆசிரமத்திலிருந்து **'தத்து'** எடுத்து வளர்த்து வருகின்றார்; இங்ஙனமே இத்தகைய பெண் குழந்தையொன்றை ஆசிரியர்களின் பெற்றோர் எடுத்து வளர்த்து வருகின்றனர். அக்குழந்தைகட்கு அவர்கள் ஏற்படுத்தும் பல்வேறு நல்ல சூழ்நிலைகளால் சிறந்த பலனை அடைவார்கள் என்பதுதான் காரணம்.

(ii) **பெற்றோர்களின் வயதும் குழந்தையின்** இயல்பைப் பாதிக்கும் என்பதும் சிலரது நம்பிக்கை. தாய் நாற்பத்தைந்து வயதும் தந்தை அறுபது வயதும் உள்ள பொழுது பிறக்கும் குழந்தை மென்மையாகவும் அடிக்கடிநோய்வாய்ப்படும் நிலையிலும் உள்ளது. இவ்வாறு இருப்பதற்குக் காரணம் பெற்றோர்களின் பாலணுக்களின் தளர்ச்சியினால் அன்று. ஆனால் வயது முதிர்ந்த தாயின் கருப்பையில் தக்க சூழ்நிலை இல்லாமையாலும், அத்தகைய நாட்பட்ட பேறுகள் தேவை இல்லாதபொழுதும், குழந்தைப் பேற்றிற்குரிய நிலைகள் சரியாக இல்லாதபொழுதும் ஏற்படுவதாலும் உண்டாகின்றது என்று சொல்லலாம், குழந்தை பிறந்த பிறகு வேறு சில கூறுகளும் பங்கு பெறுகின்றன.

இக் குழந்தையைச் சுற்றி வயது முதிர்ந்த அதன் பெற்றோர்களைத் தவிர, வயது முதிர்ந்த அதன் அண்ணன்மாரும் தங்கைமாரும் அவர்களுடைய நண்பர்களும் சதாசூழ்ந்துகொண்டு **'இளக்காரம்'** கொடுப்பதால் அது கெட்டுப்போதற்கேற்ற சூழ்நிலை உண்டாகின்றது. அங்ஙனமே பதினேழு வயதிற்குக் குறைவாகவுள்ள தாய்மார்களிடமும் கருப்பை சூழ்நிலையும் குழவி பிறந்தபிறகு புறத்தேயுள்ள நிலைமைகளும் சரியாக

இல்லாதுள்ளன. தாய் முதிர்ச்சி பெறாத நிலை, அவளுக்கும் குழந்தைக்கும் உடல்நிலையில் கேடு தருவதுடன், தக்க சமூக அநுபவம் இல்லாமையால் உள நிலையிலும் கேடு தருவதாகின்றது.

(iii) **கலவிபுரிதல், தாய்தந்தையராதல் ஆகியவற்றுடன் தொடர்புள்ள செய்திகள் :** இவைபற்றியும் சில தவறான நம்பிக்கைகள் நிலவுகின்றன. (அ) ஒரு பெண் பிராணியை இரண்டு அல்லது இரண்டுக்கு மேற்பட்ட ஆண் பிராணிகளுடன் தொடர்ந்து பொலியச் செய்தால், முதலில் தொடங்கின ஆணின் செல்வாக்கு பின்னர் தொடங்கின் ஆணுக்கும் பிறக்கும் குட்டிகளுடன் காணப்பெறும் என்பது ஒரு கொள்கை (Telegony). ஓர் ஆண் பிராணி ஒரு தாழ்ந்த இனத்துடன் பொலிந்து பின்னர் ஒரு பெண் பிராணியுடன் பொலிந்தால், தாழ்ந்த இனப் பெண்பிராணிகளிடமுள்ள ஒரு சில சிறப்பியல்புகள் இரண்டாவது பெண் பிராணிகட்குப் பிறக்கும் குட்டிகளிடம் காணப்பெறும் என்பது மற்றொரு கொள்கை (Infection). ஓர் ஆண் பிராணியும் பெண் பிராணியும் தொடர்ந்து பொலிந்தவண்ணம் இருந்தால் அவற்றிற்குப் பிறக்கும் குட்டிகள் யாவும் தாய் தந்தையர்களைப் போலவே காணப்பெறும். ஒரு பெண்பிராணி ஒரே ஆணுடன் எவ்வளவுக்கெவ்வளவு அடிக்கடி பொலிவதற்கு வாய்ப்பு பெறுகின்றதோ, அதற்கேற்ப அதற்குப்பிறக்கும் குட்டிகள் யாவும் ஆண் பிராணியையே ஒத்திருக்கும். இக் கொள்கை யாவும் மானிட இனத்திற்கும் பொருந்தும் என்று நம்புகின்றனர். இருவர்நீண்ட காலம் சேர்ந்து வாழ்ந்தால் சூழ்நிலை, உணவு முறை, பழக்கவழக்கங்கள், வேறு வாழ்க்கை நிலைமைகள் ஆகியவற்றின் பொதுவிளைவுகள் இருவரிடமும் காணப்பெறும் என்பது இதற்கு ஒரு விளக்கமும் தரலாம். இங்ஙனம் கலவியைப்பற்றிய தவறான நம்பிக்கைகளும் மூடநம்பிக்கைகளும் சேர்ந்து ஒரு தனிப்பெரும் நூலாகவே அமையலாம்.

முரண்பாடான நிறக்கோல்கள் : வெவ்வேறு இனத்தைச் (Species) சார்ந்த இரு பிராணிகளிடையே நிறக்கோல்கள் பொருந்தாநிலை ஏற்படுகின்றது. எ.டு. (அ) ஒரு பூனையும் நாயும் கல்வி புரிந்து குட்டிகளை ஈன முடியாது. (ஆ) வாத்தும் கோழியும் கலவி புரிந்து இனப்பெருக்கம் செய்தல் முடியாது.

(இ) ஆயினும் ஒரு குதிரையும் கழுதையும் (Donkey) கலவி புரிந்து கோவேறு கழுதையை (Mule) உண்டாக்கலாம். ஆனால், கோவேறு கழுதையிடம் இனப்பெருக்கத்திற்குக் காரணமான பாலணுக்கள் (Sex cells) உண்டாவதில்லை. முரண்பாடுள்ள நிறக்கோல்களே இதற்குக் காரணமாகும். ஆனால், சில அரிய சந்தர்ப்பங்களில், பல சிக்கலான காரணங்களால், பெண் கோவேறு கழுதைகள் மலடாகவே உள்ளன. இதனால் கோவேறு கழுதைகள் நேர்முறையில் பல்கிப் பெருக முடியாது என்பது அறியத்தக்கது. மேலும் சிங்கமும் புலியும் பிறப்பியல் அடிப்படையில் வேறுபட்டாலும் இணைந்து சிம்மம் (Tiglon) என்னும் ஒருவகைப் பிராணியை உண்டாக்குகின்றன என்று கூறுகின்றனர்.

மக்களிடம் : இவண் குறிப்பிட்ட பொருந்தா நிலை மக்களிடம் ஏற்படுவதில்லை என்பது கவனிக்கத் தக்கது.

பெற்றமும் எருமையும் பிறப்பினில் வேறே
அவ்விரு சாதியில் ஆண்பெண் மாறிக்
கலந்து கருப்பெறல் கண்ட துண்டோ?
ஒருவகைச் சாதியாம் மக்கட் பிறப்பில்ஈர்
இருவகை யாகநீர் இயம்பிய குலத்து
ஆண்பெண் மாறி அணைதலும் அணைந்தபின்
கருப்பொறை யுயிர்ப்பதுங் காண்கின் றிலிரோ?
எந்நிலத் தெந்தவித் திடப்படு கின்றதோ
அந்நிலத் தந்தவித் தங்குரித் திடுமால்
மாறிவே றாகும் வழக்கமொன் றிலையே[8]

[கருப் பொறை உயிர்ப்பு - பிள்ளை பெறுதல்; அங்குரித்தல் முளைத்தல்]

என்ற கபிலரகவல் பகுதியின் உண்மையும் சிந்திக்கற் பாலது.

8. கபிலரகவர் - அடிகள் (68-77).

ஆனால், ஓர் உயரமான வெள்ளையர் இனத்தைச் சேர்ந்த ஒரு மனிதர் ஒரு குட்டையான கறுப்பர் இனத்தைச் சார்ந்த பெண்ணுடன் கலவி புரிந்து ஒரு சாதாரணக் குழவியைப் பிறப்பிக்கலாம். இக் குழந்தை சற்றுப் பெரிதாக அமைவதால் பிரசவம் சற்றுச் சிரமமானதாகவே இருக்கும். இங்ஙனம் ஒரே இனத்தைச் சேர்ந்த பெரிய உருவமுடைய மனிதரும் சிறிய உருவமுடைய பெண்ணும் இணைவதால் ஏற்படும் பிரசவம் **'சிசேரியன்'** அறுவை முறையை' மேற்கொள்ள வேண்டி வரும் என்பது ஈண்டு அறியத்தக்கது.

ஓர் உண்மை : இவ்விடத்தில் ஓர் உண்மையை நாம் மனத்தில் இருத்த வேண்டும். மானிட இனம் முழுவதும் ஒரே இனத்தைச் சார்ந்தது. ஆகவே, கருநிறப் பெண்ணுக்கும் வெண்ணிற ஆணுக்கும் பிறக்கும் குழவிகள் யாவும் மலடற்று இருக்கும். இவை யாவும் பிறப்பொக்கும்; கோழியும் வாத்தும் நாயும் பூனையும் வெவ்வேறு இனத்தைச் சார்ந்தவையாதலின் அவற்றின் கலவியினால் சந்ததியே தோன்றாமல் போயினும் போகலாம். அப்படித் தோன்றினும் (எ.டு. குதிரை, கழுதை) அச்சந்ததி மலடாகவே இருக்கும் என்பது அறியத்தக்கது.

பூசுரர் புணர்ந்து புலைச்சியர் ஈன்ற
புத்திர ராயினோர் பூசுரர் அல்லரோ?
பெற்றமும் எருமையும் பேதமாய்த் தோன்றல்போல்
மாந்தரிற் பேதமாம் வடிவெவர் கண்டுளார்?
வாழ்நாள் உறுப்புமெய் வண்ணமோ டறிவினால்
வேற்றுமை யாவதும் வெளிப்பட லன்றே[9]

என்ற கபிலரகவல் பகுதி இக்கருத்தினை வலியுறுத்தல் காணலாம். கருணாநிதி அரசு ஒரே வகையான இல்லங்களை ஒரே இடத்தில் அமைத்து மக்களைக் குடியேற்றி **சமத்துவபுரம்** காண்கின்றது. ஒரே வகை இனத்தைச் சார்ந்து, சாதி வேற்றுமைக் கொடுமையால் சீர்குலைந்திருக்கும் மானிட இனத்தில் **சமத்துவகுலம்** காணும் நாள் எந்நாளோ?

9. கபிலரகவல் - அடிகள் (78-83).

(4) ஜீன்களின் திருவிளையாடல் : நிறக்கோல்களைப்பற்றி முன்னர் குறிப்பிட்டதை ஈண்டு நினைவு கொள்ள வேண்டும். ஒவ்வோர் உயிரியின் ஒவ்வோர் உயிரணுவிலும் ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையுள்ள நிறக்கோல்கள் உள்ளன(23) என்றும், இவை ஒத்துள்ள இணைகளாக அமைந்து கிடக்கும் என்றும், இவற்றில் ஒவ்வோர் இணையிலும் உள்ள ஒன்று தாயின்வழி வந்தது என்றும் மற்றொன்று தந்தையின் வழி வந்தது என்றும் குப்பிட்டோம்.

ஒவ்வோர் இணையையும் உற்று நோக்கினால் அவற்றிலுள்ள நிறக்கோல்கள் ஒரே மாதிரியாக இருப்பது தெரியவரும் இறுதியில் ஓர் இணையில் உள்ள நிறக் கோல்கள் மட்டிலும் வேற்றுமை யுடையனவாக இருக்கும். அவைதாம் (xy). புதிதாகத் தோன்றக் கூடிய உயிர் '**ஆணா? பெண்ணா?**' என்பதை அறுதியிடுபவை. இதனைப் பின்னர் விளக்குவேன். கரு - உயிரணுவில் மட்டிலும் ஒற்றை நிறக்கோல்கள் இருக்கும் என்று சுட்டியுரைத்தேன்.

ஜீன்கள் : இந்த ஒற்றை நிறக்கோலில் உருண்டை மணிகள் போன்றவை நெருக்கமாக கோக்கப் பெற்றுள்ளமை தெரிய வரும். இவையே மரபு வழிப் பண்புகளை - குடிவழிக் கூறுகளை - தாங்கி நிற்கும் ஜீன்கள் (Genes) ஆகும். இவைதாம் பெற்றோரிடமிருந்து பிள்ளைகட்குக் கடத்தப் பெறுபவை. ஒவ்வொரு நிறக்கோலிலும் கிட்டத்தட்ட 3000 ஜீன்கள் இருப்பதாகக் கால்வழியியல் வல்லுநர்கள் ஆய்ந்து கண்டுள்ளனர் இந்த ஜீன்களை மிக நுட்பமாக அமைக்கப் பெற்றுள்ள எலக்ட்ரான் நுண்பெருக்கியிலும் (Electron microscope) காண்பது அரிது. அவற்றை நன்கு உற்று நோக்கி அவற்றிடையேயுள்ள புறத் தோற்ற வேற்றுமைகளைக் காண முடியாதுபோயினும், ஒருவித பழ ஈக்களை (Fruit fly) ஆய்ந்து ஒவ்வொரு ஜீனும் ஒரு திட்டமான பண்புக்கும் செயலுக்கும் காரணமாகின்றது என்பதை நிலை நாட்டியுள்ளனர்.

மரபுவழிப் பண்புகள் : ஒரு குழந்தை தன்னுடைய இரண்டு பெற்றோர்களிடமிருந்து புதிய வகைச் சேர்க்கை ஜீன்களைப் பெறுகின்றது. இந்த ஜீன்களை அது தமது பெற்றோர்களிடமிருந்தும், அவர்கள் தங்களது ஜீன்களைத் தமது பெற்றோர்களிடமிருந்தும் பெற்றவையாகும். எனவே ஜீன்கள் வழிவழியாகப் புதிய புதிய சேர்க்கையாகச் சந்ததியினருக்கு இறங்கிக் கொண்டுள்ளன என்பது தெளிவாகும் ஆகவே, ஒரு குழந்தை தன்னுடை ஒவ்வொரு பெற்றோரிடமிருந்து பெறும் ஒவ்வொரு நிறக்கோல்களும் தன்னுடைய இருவழிப் பாட்டன்மாரிடமிருந்து பெற்றவையாகும். இந்த முறையில் குழந்தை தன்னுடைய தந்தையின் எந்த ஒரு விந்தணு தன்னுடைய தாயின் எந்த ஒரு முட்டையைச் சந்தித்துக் கருவுறச் செய்கின்றது என்பதைத் தற்செயலே (Chance) அறுதியிடுகின்றது. வழிவழியாக அமையும் இந்த விந்தணுக்களிலும் முட்டைகளிலும் நிறக்கோல்களின் அமைப்பு எண்ணற்ற முறைகளில் சேர்ந்து அமையும். எனவே, மரபுப் பண்புகள் தற்செயலாகவே இறங்கி வருகின்றன என்பதை உளங்கொள்ள வேண்டும். இத்தகைய நுண்ணிய ஜீன்கள் ஒரு மனிதனுடைய வாழ்க்கையையே மாற்றியமைக்கக் கூடிய திறனைப் பெற்றிருப்பதை எண்ணும்போது நாம் உண்மையிலேயே மயிர்சிலிர்க்கக் கூடிய நிலையில் வியப்புக் கடலில் ஆழ்கின்றோம். ஆண்டவன் படைப்பின் அற்புதத்தை எண்ணி எண்ணிக் களிக்கின்றோம். நம்மையும் அறியாமல் 'நோக்கரிய் நோக்காம் நுணுக்கரிய நுண்ணுர்வாம்' கடவுள் தத்துவத்தில் திளைக்கின்றோம்.

அகமும் புறமும் : வானநூல் அறிஞர்கள் கூற்றிலிருந்து பேரண்டத்தைப் (Macrocosm) பற்றிய கருத்துகள் நமக்குப் பழக்கமாய் விட்டன. **பெருமையின் அளவற்ற தன்மையை** (Infinity of bigness) நம்மால் உணர முடிகின்றது. கதிரவன் கோடிக் கணக்கான மைல் தொலைவில் இருப்பதாகவும் மின்மினி

10. திருவாச. சிவபுராணம் - அடி 96.

போன்ற விண்மீன்கள் இப்புவியைவிடப் பன்மடங்கு பெரியவை என்றும், ஆறாயிரம் ஆண்டுகட்கு முன்னர் ஒரு விண்மீனினின்றும் தோன்றிய **ஒளி** இன்று நம் கண்ணில் படுகின்றது என்றும் (ஒலியின் வேகம் 1,86,000 மைல் - சுவாதி மீன்), வான வெளிப்பரப்பிற்கு அப்பாலும் மிகமிக ஆற்றல் வாய்ந்த தொலைநோக்கியாலும் (Telescope) காணமுடியாத கோடிக்கணக்கான விண்மீன்கள் உள்ளன என்றும் வான நூல் அறிஞர்கள் கூறுவதை நாம் நம்புகின்றோம். இத்துறையில் நம்பிக்கை நமக்குப் பழக்கமாகவே அமைந்துவிட்டது.

> அண்டப் பகுதியின் உண்டைப் பிறக்கம்
> அளப்பருந் தன்மை வளப்பெருங் காட்சி
> ஒன்றனுக் கொன்று நின்றெழில் பகரின்
> நூற்றொரு கோடியின் மேற்பட விரிந்தன'[11]

என்ற **மணிவாசகப் பெருமானின்** திருவாசகப் பகுதியை படித்துப் பேரின்பக் கடலில் மூழ்கிக் கருங்கல் மனத்தினைக் கரைத்து விடுகின்றோம். சிறுமையின் இந்த அளவற்ற தன்மை (Infinity of smallness) இலக்கியச் சுவைக்கும் ஒரு கருவியாக அமையும் அளவுக்கு நமக்குப் பழக்கமாய்ப் போய்விட்டது. இத்தகைய **'பெருமை'** நமக்குப் புறத்தே அமைந்ததாகும்.

இனி, அகத்தே - நம் உள்ளே - நம் நோக்கினைச் செலுத்துவோம். இங்குச் சிறுமையின் அளவற்ற தன்மையைக் காண்கின்றோம். இங்கே நாம் மேலும் மேலும் ஆராய்ந்து கொண்டேபோகும் போது 'ஜீன்கள்' இறுதிஅலகாகக் (Unit) காண்கின்றோம். ஆற்றல் வாய்ந்த நம் நுண்அணுப் பெருக்கியும் இங்குத் தன்னுடைய ஆற்றலைச் செலுத்தத் தவறுகின்றது. ஆற்றல் வாய்ந்த தொலைநோக்கி தவறிய போதிலும் வானிலை அறிஞர்கள் உய்த்துணர்ந்து ஊகங்களை வெளியிட்டிருப்பது போலவே உயிரியல் அறிஞர்களும் நுண்பெருக்கித் தவறிய நிலையில் உய்த்துணர்ந்த ஊகங்கள் வெளியிட்டுள்ளனர். ஜீன்களின்

11. திருவா. திருவண்டப் பகுதி - அடி 1-4.

செயல்களிலிருந்து இந்த ஊகங்கள் எழுந்தவை. இவற்றை நாம் நம்பும் அளவுக்கு நாம் நம்மைப் பழக்கப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும். இன்று அறிவியலறிஞர்கள் அணுபற்றிய பல நுண்ணிய செய்திகளையும் படித்து உணரும் நமக்கு இப்பழக்கம் எளிதில் கைவரக் கூடியதே.

நம்பிக்கையும் ஐயமும் : சூரிய கிரகணம், சந்திர கிரகணம் முன்னதாக வருவதைக் கூறும் செய்தியை நம்புகின்றோம். இவ்வாறு நம்புவதற்குக் காரணம் அத்தகைய முற்கூற்றுகள் அடிக்கடி உண்மையாகவே நடைபெறுவுதேயாகும். அங்ஙனமே 'ஜீன்களைப் பற்றிக் கால்வழியியல் அறிஞர்கள் (Genetists) முன்னதாகக் கூறும் சில செய்திகளை நம்புவதற்கு நம்மை நாம் பழக்கப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும். ஒரு குறிப்பிட்ட ஜீன் திட்டப் படுத்திய ஒரு சூழ்நிலையில் குறிப்பிட்ட பொருள்களை உண்டாக்கிக் குறிப்பிட்ட விளைவுகளைக் காட்டும் என்று அவர்கள் கூறுவதில் நாம் நம்பிக்கை கொள்ள வேண்டும். நம்பிக்கையும் ஐயமும் அறிவு வளர்ச்சியின் இரு **மூலவேர்கள்**. ஆயினும் வானநூல் அறிஞர்களைப் போலன்றிக் கால்வழியியல் அறிஞர்கள் தம் கூற்றுகளில் சற்று அடக்கமாகவே இருத்தல் வேண்டும். ஏனெனில் வானஇயலை நோக்கக் **கால்வழியியல்** (Genetics) ஒரு சிறு குழந்தையே. தவிர, ஜீன்களும் உயிருள்ள பொருள்கள்: அவற்றின் செயல்களும் பல்வேறு எண்ணக் கூறுகளால் மிகச் சிக்கலாகும் தன்மையுடையவை. எனினும், பல இடர்ப்பாடுகளிடையேயும் கால்வழியியலறிஞர்கள் ஜீன்களைப் பற்றியும் அவை செயற்படும் முறைகளைப் பற்றியும் பல உண்மைகளை நிலைநாட்டியுள்ளனர். இவற்றை நாம்அறிய அறிய நம்முடைய பிறப்பின் இரகசியம் - நுட்பம் - தெளிவாகின்றது. அவை நம்மை வியப்புக் கடலிலும் திளைக்கச் செய்கின்றன.

(5) அதிசயப் பிறப்பு : கருவுற்ற முட்டையிலிருந்து நாம் தோன்றினோம் என்பதை நாம் அறிவோம். சகரபுத்திரர்கள் அறுபதினாயிரம் பேர்க்ள் என்று புராணம் கூறும்.

நம்முடைய இருந்த, இருக்கின்ற பெற்றோர்களோ கோடிக்கணக்கானவர்கள். இவர்களுள் ஒரு குறிப்பிட்ட இருவர் கலந்ததனால் நாம் தோன்றினோம். எத்தனையோ தற்செயல்களில் ஒன்றின் விளைவாக நாம் நம் பெற்றோருக்குப் பிள்ளையானோம். குழந்தைகள் பெறும் எண்ணிக்கைக்கு ஒருவரையறை மட்டிலும் இல்லாதிருக்குமாயின் வெவ்வேறுவிதமான சகோதரர்கள் நம்முடன் பிறந்திருத்தல் கூடும்.

குறைத்துப் பகுத்தல் முறையில் பிரிவதால் யாதொரு குறையும் இருப்பதாக இதுகாறும் அறிவியல் கண்டறியவில்லை. பிரிதலைச் தற்செயலே அறுதியிடுகின்றது. ஆகவே, பிரிதல் நிகழ்ந்த பிறகு ஓர் உயிரணுவில் தாய் வழியாக வந்த 20 நிறக் கோல்களும், தந்தை வழியாக வந்த 3 நிறக்கோல்களும் அமைந்து 23 நிறக்கோல்களாகலாம்; அல்லது தாய் வழியாக வந்த 8 நிறக்கோல்களும் தந்தைவழியாக வந்த 15 நிறக்கோல்களுமாக அமைந்து 23 நிறக்கோல்களாகலாம்; ஒரு குறிப்பிட்ட பெற்றோர் தம்முடைய முட்டையணுக்கள் அல்லது விந்தணுக்களில் எத்தனை வெவ்வேறு விதமான நிறக்கோல்களின் சேர்க்கையினை விளைவித்தல் கூடும் என்பதனைக் கணிதம் மூலம் அறுதியிட்டு விடலாம். 23 இணைகள் உள்ள ஓர் உயிரியிடம் சேர்க்கைகள் உண்டாகின்றன. இவ்விதம் ஒரு முட்டையணுவும் விந்தணுவும் சேர்ந்து கருவுறுங்கால் 16, 777, 216 தடவைகளில் ஒரு சேர்க்கை நடைபெறுவதற்கு வாய்ப்பு ஏற்படுகின்றது.[12]

ஆனால், ஒரு குறிப்பிட்ட குழந்தை பிறப்பதற்கு திட்டமிடப் பெற்ற ஒரு விந்தணுவும், திட்டமிடப் பெற்ற ஒரு முட்டையணுவும் ஒன்று சேர்தல் வேண்டும். இவண் குறிப்பிட்டவற்றைக் கொண்டு நாம் பிறப்பதற்கு என்ன நிகழ

12. **விளக்கம்** ; 10 பெண்ணும் 10 ஆணும் திருமணம் புரிந்து கொள்ளக் கூடுமானால் 100 விதமாகத் திருமணம் புரிந்து கொள்ளலாம். இதுபோலக் கணக்கிடுக.

வேண்டும் என்பதை எண்ணிப்பார்ப்போம். சரியான தருணத்தில் 16, 777, 216 விந்தணுக்களில் ஒன்று திட்டமிடப் பெற்ற ஒரு முட்டையைச் சேர்ந்திருக்க வேண்டும். இந்த விந்தணுவில் பாதியும் முட்டையணுவில் பாதியுமாகச் சேர்ந்தே நாமாகப் பிறந்திருக்கின்றோம். இது 16, 777, 216 x 16, 777, 216 தடவைகளில், அதாவது கிட்டத்தட்ட 300,000,000,000 தடவைகளில் ஒன்றாகத்தான் நிகழ்தல் கூடும். இவற்றுடன் வேறுகூறுகளும் சொல்ல வேண்டியதில்லை; இன்னும் இந்த வாய்ப்பு அரிதாகின்றது. எனவே, நம்மை உருக்கி வார்த்தாலொத்த மற்றோருவரை இந்த உலகில் காண்பதென்பது குதிரைக் கொம்பாகும்.

நம்மைப்போல் மற்றெருவர் இருந்தால் என்ன? இராமல் போனால் என்ன? அதைப்பற்றி நாம் கவலை கொள்ளவேண்டியதில்லை. ஆனால், ஒரு குறிப்பிட்ட விந்தணு ஒரு குறிப்பிட்ட முட்டையணுவுடன் சேர்ந்துதான் ஒரு தொல்காப்பியன், ஒரு வள்ளுவன், ஒரு கம்பன், ஓர் இராமகிருஷ்ண பரமஹம்சர், ஓர் இராமலிங்க அடிகள், ஒரு காந்தியடிகள், ஒரு பாரதியார், ஒரு பெரியார் தோற்றுவித்திருக்க வேண்டும் என்பதை எண்ணும்போதுதான் படைப்பின் அற்புதம் தெளிவாகின்றது. நம்மையே நாம் மறந்து அவன் திருக்கூத்தில் ஈடுபட்டுக் களிக்கின்றோம். பக்திப் பெருக்கு கரைபுரண்டோடத் தொடங்கிவிடுகின்றது. ஓர் எல்லையற்ற தடவைகட்கொருமுறை நிகழும் தற்செயல்தான் நம்முடைய குழவி கூர்த்தமதியுடன் பிறப்பதும், மந்தமதியுடன் பிறப்பதும், அழகனாகப் பிறப்பதும் 'எட்டேகால் இலட்சண'மாகப் பிறப்பதும் அறுதியிடப் பெறுகின்றன.

(6) அற்புதச் சிற்பிகள் : 'அவள் முகத்தில் இலக்குமி தாண்டவ மாடுகின்றாள்' 'அவர் முகத்தில் விழித்தாலும் மூன்று நாளைக்குச் சோறு அகப்படாது' என்ற பழமொழிகளை நாம் அடிக்கடிப் பலர் வாயினின்று பிறப்பதைக் காண்கின்றோம்; கேட்கின்றோம். இவ்வாறு ஒருவரது முகத்தோற்றத்தில்

'அழகும்' அருளும். அதிர்ஷ்டமும் அமைவது ஜீன்களின் செயல்களைப் பொறுத்தது. மூக்கு, கண்ணின் வடிவம், காதுகள், உதடுகள் பற்கள் முதலியவை ஒருங்கு சேர்ந்துதான் முகத்தோற்றத்திற்குக் காரணமாகின்றன. இவை ஒவ்வொன்றிலும் தாயின் வழியாகவும் தந்தையின் வழியாகவும் வந்த ஜீன்கள் பங்கு பெறுகின்றன. புதிதாக ஒரு மனிதனைப் படைப்பதில் ஜீன்கள் அற்புதச் சிற்பிகள்போல் பணியாற்றுகின்றன.

ஒரு ஜீன் மிகத் திறமையாகவும் மற்றொன்று திறமையற்றும் இருக்கும்; ஒன்று நாம் எதிர்பார்க்கும் வண்ணம் செயலாற்றும்; மற்றொன்று முற்றிலும் அதற்கு மாறாகச் செயல்படும். ஜீன்களில் வன்மையானவற்றை **'ஓங்கி நிற்கும் ஜீன்'** *(Dominant gene)* என்றும் மென்மையானவற்றை **'பின்தங்கி நிற்கும் ஜீன்'** *(Recessive gene)* என்றும் வழங்குவர். மூக்குபற்றி தாய் வழி வந்த ஜீன் ஓங்கி நிற்கும் ஜீனாகவும், தந்தைவழி வந்த ஜீன் பின்தங்கி நிற்கும் ஜீனாகவும் இருப்பின் குழந்தையின் மூக்கு தாயின் மூக்குபோல் அமையும்.

இங்ஙனமே தாயின் கண்பற்றிய ஜீன் பின்தங்கும் ஜீனாகவும் தந்தையின் ஜீன் ஓங்கி நிற்கும் ஜீனாகவும் இணையின் தந்தையின் கண்போல் அமையும். இங்ஙனமே ஒவ்வோர் உறுப்புபற்றிய ஜீன்கள் இணைந்து விளைவுகளை ஏற்படுத்துகின்றன. மேலும் உயிரணுவின் சூழ்நிலையும் - வேதியியல் அமைப்பு, ஊட்டநிலை, உடல்நல நிலை போன்றவை - அது அமைந்துள்ள நிலையும் ஜீனின் வேலையைப் பெரிதும் பாதிக்கச் செய்யும். இக்காரணங்களில் வரையறை இல்லாத வகைகளில் மனிதர்கள் தோன்றி வருகின்றனர் என்பதை ஈண்டு நினைவில் வைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

(7) ஆணா? பெண்ணா?

மங்கலம் என்ப மனைமாட்சி மற்றதன்
நன்கலம் நன்மக்கட் பேறு.[13]

13. குறள் - 61.

என்றார் வள்ளுவப் பெருந்தகை. இக்குறளில் இல்வாழ்க்கையின் பயனாக **'நன்மக்கட்பேறு'** என்று பொதுவாகக் குறிக்கப் பெற்றுள்ளதேயன்றி ஆண் மக்கள் என்றும் பெண்மக்கள் என்றும் வேறுபடுத்திக் காட்டப் பெறவில்லை. எனினும் உலகின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் உள்ள மக்கள் ஆண் குழந்தையைப் பெறுவதே சிறப்பு எனக்கருதுன்றனர். பெண் குலமும் ஆண் குழந்தையைப் பெறவே விரும்புகின்றது.

இதுகாறும் நிறக்கோலங்களைப் பற்றி அறிந்தவற்றை நினைவிற்குக் கொணர்வோம். மானிட உயிரணுவில் 23 இணைநிறக் கோல்கள் உள்ளன. ஒவ்வோர் இணையிலுமுள்ள ஒன்று தாயின் வழியாகவும் மற்றொன்று தந்தையின் வழியாகவும் வந்தவை. ஆண் பெண் என்ற இருபாலாரின் உயிரணுக்களிலுள்ள நிறக்கோல்களில் 22 இணைகள் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும். பெண் மக்களுள் 23வது இணையிலுள்ள நிறக்கோல்கள் இரண்டும் ஒரேமாதிரியாக இருக்கும்; அவற்றை xx என்பர். ஆனால் ஆண்மக்களுள் 23வது இணையில் ஒன்று பெண் மக்களுடைய x நிறக்கோலைப் போலும், மற்றது சிறிதாகவும் இருக்கும். சிறியதை y நிறக்கோல் என்றும் மற்றதை x நிறக்கோல் என்றும் வழங்குவர். எனவே ஆணின் உடலிலுள்ள உயிரணுக்களில் 22 இணைகள் + x y நிறக்கோல்களும், பெண்ணின் உடலிலுள்ள உயிரணுக்களில் 22 இணைகள் + xx நிறக்கோல்களும் உள்ளன என்பது தெளிவாகின்றது. xx. xy நிறக்கோல்களைப் **பாலை அறுதியிடும் நிறக்கோல்கள்** (Sex chromosomes) என்றும், மற்றைய 44 நிறக்கோல்கள் ஆட்டோசோம்ஸ் (Autosomes) என்றும், வேறுபடுத்தி வழங்கப்பெறும்.

உயிர்க்கரு வளரும்போது நான்காவது வாரத்தில் ஒதுக்கப்பெற்றுப் பெண்ணின் சூற்பைகளிலும் ஆணின் விரைகளிலும் தங்கும் உயிரணுக்கள் குமரப்பருவத்தில் முறையே முட்டையணுக்களாகவும் விந்தணுக்களாகவும்

முதிர்ச்சியடையும்பொழுது 'குறைத்துப் பகுத்தல்' (Reduction division) என்ற ஒருமுறையில் பிரிவுபடும். இவ்வாறு பிரிவுபடும்போது பெண்ணின் முட்டையில் ஒவ்வொன்றும் 22 + x நிறக்கோல்களைக் கொண்டிருக்கும். 23வது இணையிலுள்ள நிறக்கோல்கள் இரண்டாகப் பிரிவுற்று ஒவ்வொரு முட்டையிலும் 22 + x நிறக்கோல்கள் வீதம் அமைவதே இதற்குக் காரணமாகும். இதனால் பெண்ணிடம் உண்டாகும். முட்டைகள் யாவும் ஒருவகையைச் சார்ந்தனவே என்பது புலனாகும். ஆனால் ஆணின் உயிரணு முதிர்ச்சி அடைந்து பிரியும்பொழுது x நிறக்கோல்கள் ஒரு விந்தணுவிலும் y நிறக்கோல் பிறிதொன்றிலுமாகச் செல்லும். ஆகவே, ஆணிடம் இருவகையான விந்தணுக்கள் உண்டாகின்றன. ஒரு வகையில் 22 + x நிறக்கோல்களும் மற்றொரு வகையில் 22 + y நிறக்கோல்களும் அடங்கும்.

முட்டைகள் கருவுறுங்கால் நிகழ்வது என்ன? x நிறக்கோல்கள் அடங்கிய விந்தணு ஒன்று முட்டையில் புகுந்து கருத்தரித்தல் நிகழும். கருவுற்ற முட்டையில் 44 + x + y நிறக்கோல்கள் இருக்கும். இது ஆண்மகவாகும். y நிறக்கோல் அடங்கிய விந்தணு ஒரு முட்டையில் புகுந்து கருத்தரித்தல் நிகழும். கருவுற்ற முட்டையில் 44 + x + y நிறக்கோல்கள் இருக்கும் இது ஆண் மகவாகும்.

இக்கூறியவற்றால் ஆணின் விந்தணுக்களே பிறக்கும் குழவியின் பாலை அறுதியிடுகின்றன என்பது தெரிகின்றது. ஆண் குழந்தை பிறப்பதற்கும் பெண் குழந்தை பிறப்பதற்கும் காரணமாக இருப்பவன் ஆணே; பெண்ணைக் குறைகூறி மற்றொருத்தியை ஆண் மகவு பெறுவதற்காக இரண்டாந்தாரமாக மணப்பது அறியாமை. இதில் ஆணையும் குறை கூறுவதற்கில்லை. புணர்ச்சியின் பொழுது இலட்சக் கணக்காக வெளிப்படும் இருவகை விந்தணுக்களிலும் எது முட்டையை அடைகின்றது என்பதைத் திட்டமாகக் கூற முடியாது. அது தற்செயலாக

நடைபெறும் சேர்க்கையே; ஒற்றையா இரட்டையா என்று பார்க்கும் முறையையொத்ததே. அன்றியும் முட்டைகருவுறும் பொழுதே பிறக்கும் குழந்தையின் பால் அறுதியிடப் பெறுகின்றது. அதனை ஆணாகவோ பெண்ணாகவோ மாற்றும் ஆற்றல் நம்மிடம் இல்லை என்பது அறியத்தக்கது.

(8) **இரண்டும் கெட்டான்கள்** : ஒரு கணவன் மனைவியரிடையே குழந்தைப் பேறு வேண்டுமென்ற ஆசை இருந்து வந்தது. ஆனால், ஆண் குழந்தை வேண்டுமா? பெண்குழந்தை வேண்டுமா? என்ற முடிவு அவர்களிடம் தீராதிருந்தது. இந்த நிலையில் அவர்கட்குக் குழந்தைப்பேறு ஏற்பட்டது. ஆனால் அந்தக் குழந்தை ஆணாகவும் இல்லை; பெண்ணாகவும் இல்லை! இஃது எல்லோரும் அறிந்த கதை.

இத்தகைய **'இரண்டும் கெட்டான் குழவிகள்'** (*In betweners*) பிறப்பது உண்டு. ஆனால், இது பெற்றோர்களின் எண்ணத்தால் ஏற்படுவதில்லை. இஃது ஏதோ கால்வழிஇயல் கூறுகளில் ஏற்படும் மாற்றத்தால், சூழ்நிலையில் ஏற்படும் நிலைகுலைவினால் ஏற்படுகின்றது. இவற்றால் பால் அமைப்பில் பல்வேறு இயல்பு தன்மைகள் அல்லது குறைகள் உண்டாகின்றன இயற்கையின் விநோதத்தால், நம்மாழ்வார் இறைவனைப் பற்றி,

> **ஆணல்லன்; பெண்ணல்லன்;**
> **அல்லா அலியுமல்லன்**[14]

என்று கூறும் நிலையில் ஏதோ ஒரு குழவி தோன்றுகின்றது.

x, y நிறக்கோல்கள் மட்டிலும் பால் அல்லது பாலியல்புகளை அறுதியிடும் கூறுகளன்று. இவை ஏதோ ஒருவகையில் ஆணாகவோ பெண்ணாகவோ அமையும் செயலைத் தொடங்கும் முக்கியமான ஜீன்களைக் கொண்டிருப்பினும், இருபாலாரிட மிருந்து பெறும் வேறு நிலைகளிலுள்ள பாலின் செல்வாக்கு நல்கும் (*Sex influencing*) ஜீன்களும் உள்ளன என்பதை நாம் அறிதல் வேண்டும்.

14. திருவாய்.2 - 5 : 10

எப்படியிருந்தபோதிலும் எல்லோரும் தொடக்கத்தில் ஏதாவது ஒருவகைப் பாலியல்புகள் அமைவதற்கு வேண்டிய ஆற்றலியல்புகளைத் (Potentialities) தம்மிடம் கொண்டுள்ளனர். குழந்தை பிறப்பதற்கு முன்னுள்ள கருநிலையின் தொடக்கக் காலங்களில் ஒரே மாதிரியான பால்சுரப்பிகளும் 'ஆண் தன்மை' (Maleness)யையும் பெண்தன்மையையும் (Femaleness) விளைவிக்கும் வளர்ச்சியடையாத நிலையிலுள்ள பாலுறுப்புகளும் இருபாலாரிடையேயும் இருப்பதை நாம் காணலாம். இந்த நிலையினின்றுதான் பால் அறுதியிடும் செயல் நிகழ்கின்றது.

சாதாரண நிலையினுள் x, y நிறக்கோல்களமைந்த குழவியிடம் 'ஆண் தன்மையை' விளைவிக்கும் கூறுகளும் பாலியல்புகளும் முழுநிலை அடையும் வரையிலும் படிப்படியாக வளர்ச்சி பெறுகின்றன. இப்பொழுது 'பெண்தன்மையை' விளைவிக்கும் உறுப்புகளும் பாலியல்புகளும் வளர்ச்சி பெறாத நிலையிலுள்ளன. இங்ஙனமே சாதாரண நிலையிலுள்ள x x நிறக்கோல்களைமைந்த குழவியிடம் "பெண் தன்மைய' விளைவிக்கு உறுப்புகளும் பாலியல்புகளும் முழுநிலையை எய்தும் வரையிலும் படிப்படியாக வளர்ச்சி பெறுங்கால் 'ஆண்தன்மையை' விளைவிக்கும் உறுப்புகளும் உடலியற் கூறுகளும் அழுந்திய நிலையிலேயே உள்ளன. ஆனால் கருவுற்ற நிலையிலிருந்து இங்ஙனம் படிப்படியாக வளர்ச்சி பெறும் நிலையில் ஏதோ ஓரிடத்தில் இச்செயலில் ஏதோ ஒருவகைத் தவறு நிகழலாம். குழந்தையின் பால் 'அமைக்கப்' பெற்றதாகத் தோன்றினாலும், இச்செயல் ஓரளவு பின்னோக்கி வருதலும் கூடும், உண்மையில், ஒரு குழந்தையின் பாலின் வகை அதன் ஒவ்வொரு வளர்ச்சி நிலையிலும் சிறிதளவு மாற்றப்பெறலாம். இஃது இயற்கையன்னை புரியும் ஒருவித திருவிளையாடல்.

இங்ஙனம் மனிதர்களிடம் பல்வேறு படிநிலைகளால் இரு பாலாரின் உறுப்புகளைக் கொண்டிருத்தல் அல்லது

இருபாலாரின் இடைநிலைப் பண்புக் கூறுகள் (கொங்கை வளர்ச்சி, உடல் வளர்ச்சி, முகத்திலும் உடலிலும் மயிர்த்தோற்றம் முதலியவை) காணப்பெறுதல் போன்ற **இருபாலுக்கிடைப்பட்ட நிலைகள்'** *(Inter sexual condition)* நிகழ்கின்றன. சரியாக வளர்ச்சி பெறாத ஆணுறுப்புகளையும் பல்வேறு படிநிலைகளில் பெண் பிறப்புறுப்பு வளர்ச்சியினையும் கொண்ட ஆண்களும் அங்ஙனமே சரியாக வளர்ச்சி பெறாத அல்லது முழுநிலை பெறாத பெண்ணுறுப்புகளையும் அடிப்படை நிலையிலுள்ள - அல்லது சில சமயம் நன்கு வளர்ந்த - ஆணுறுப்புகளையும் கொண்ட பெண்களும் இருக்கத்தான் செய்கின்றனர்.[15]

உண்மையான இருபாலினர் *(Hermaphrodite)* அஃதாவது காமச்சுரப்பிகள் *(Sex glands)*, பால்உறுப்புகள், இருபாலினரின் சிறப்பியல்புகள் இவற்றுடன் கூடிய முழுநிலை, இரண்டுங் கெட்டான் நிலை - இருப்பது மிகவும் அரிது. இதுகாறும் மருத்துவ ஏடுகளில் இத்தகையோர் நாற்பது பேர்தான் இடம் பெற்றுள்ளனர். இருபாலினரின் இளஞ்சூல் நிலையில் 'ஆண் தன்மை'யையும் 'பெண்தன்மை'யையும் விளைவிக்கும் வளர்ச்சியுறாத பால் - சுரப்பிகளும், பால் - உறுப்புகளும் காணப்பெறின், அந்த இரண்டு பால் - பொறியமைப்புகள் சாதாரணமாக ஒன்று மற்றதை விட முக்கிய வளர்ச்சி பெறுவதற்குப் பதிலாக இரண்டும் சரிசம வளர்ச்சி பெறுகின்றன. யாதோ ஒருவகை நிலைகுலைவினால் இங்ஙனம் **'மூன்று கால் ஓட்டம்போல்'** *(Tied race)* ஒரே வேகமான ஓட்டம் நிகழ்கின்றது. ஆனால் இதுகாறும் மனித இனத்தில் **ஆணாகவும் பெண்ணாகவும் இயங்கி இனப்பெருக்கம் செய்து வாழ்ந்த உயிரியை நாம் கண்டதுமில்லை; கேட்டதுமில்லை அத்தகை ஓர் உயிர் மருத்துவப் பதிவேடுகளில் இடம் பெறவும் இல்லை.**

15. பெரிய திருவிழாக் காலங்களில் திருப்பதியில் ஆண்கள் போன்ற பெண்கள் முகச்சவரம் செய்து கொண்டும் சேலைகளை உடுத்திக் கொண்டும் கூட்டம் கூட்டமாக நடையாடுவதை இன்றும் காணலாம்.

(9) போலிக் கருப்பம் : இதுபற்றி ஈண்டு ஒரு குறிப்பை உங்கள் முன்வைக்க எண்ணுகின்றேன். ஏதோ ஒரு குறையுள்ள தம்பதியர்க்கு மக்கட்பேறு வேண்டும் என்று தீவிர ஆசையால் இது நேரிடும் என்று கூறுவர். காரணம் தெரியவில்லை. நான் திருப்பதியில் பணியாற்றிய போது (1960 - 77) ஏதோ ஒரு காரியமாக சென்னை வந்திருந்தபோது சென்னை மருத்துவக் கல்லூரியில் ஒரு கண்காட்சி நடைபெற்றுக் கொண்டிருந்தது. நுழைவுச் சீட்டு வாங்கிக் கொண்டு ஒவ்வொரு பகுதியாக பார்வையிட்டுக் கொண்டு வந்தபோது **'போலி கருப்பம்'** என்ற பகுதிக்கும் சென்று வந்தேன். மேற்குறிப்பிட்ட காரணத்தைத்தான் மருத்துவர் சொல்லி விளக்கியதாக நினைவு.

தவிர எங்களூர்ப் பக்கம் (துறையூர், திருச்சி மாவட்டம்) என் தூரத்து உறவு உள்ள செல்வர் ஒருவர் வீட்டில் ஒரே மகன் உள்ள குடும்பத்தில் இத்தகைய நிகழ்ச்சி ஒன்று நடைபெற்றது. பதினைந்து ஆண்டுகட்கு மேலாக பிள்ளைப் பேறு இல்லாத தம்பதியருக்கு **'போலிக் கருப்பம்'** நேரிட்டது. ஆறு ஏழு திங்கள் இது நீடித்தது. குடும்பத்தினர் மட்டற்ற மகிழ்ச்சியால் திருவரங்கம் சென்று இடம் அமைத்துக் கொண்டு வளைகாப்பு, சீமந்தம் முதலிய வைதிக நிகழ்ச்சிகளை ஏற்படுத்தி உறவினர்களுடன் மகிழ்ச்சியுடன் இருந்தனர். ஏதோ ஒருநாள் 'எல்லாம் பொய்யாய், பழங்கதையாய், மெல்ல மெல்ல''ப் போய்விட்டது. காற்றடைத்த கால்பந்தில் காற்று வெளியாவது போல் 'புஸ்' என்று போய்விட்டது. எல்லோருக்கும் ஏமாற்றம்.

(10) இரட்டைப் பிறவிகள் : கண்ணுக்குத் தெரியாத நுண்ணிய உயிரணுக்களிலிருந்து மானிட உயிர் தோன்றுவதும் பல்வேறு சிக்கலான அமைப்புகளையும் பண்புகளையும் கொண்ட ஒரு மனிதன் உருப்பெறுவதும் வியப்பேயாகும். அதே சிறிய உயிரணுக்களிலிருந்தே இரண்டு, மூன்று, நான்கு என்று சில சமயம் ஒரே மாதிரியான பல குழவிகள் தோன்றுவதைக் காணும்போது நம்முடைய வியப்பு பன்மடங்கு

அதிகரிக்கின்றது. இயற்கையின் இரகசியம் புரிந்து கொள்ள முடியாத புதிராக இருப்பதைக் கண்டு இறும்பூது அடைகின்றோம். இரட்டைப்பிறவிகள் தோன்றுவதை ஈண்டு விளக்குவோம். இரட்டைப் பிறவிகள் இருவிதங்களில் உண்டாக்கலாம்.

(அ) ஒரு கரு இரட்டையர் *(Idential twins)* : இவ்வகையில் கருவுற்ற ஒரே முட்டையிலிருந்து இரண்டு குழந்தைகள் உண்டாகின்றன. கருவுற்ற முட்டை பிரிவுபட்டு உண்டான கருப்பத்தில் உள்ள உயிரணுக்களின் தொகுதி இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிந்து ஒவ்வொரு பகுதியும் ஒவ்வொரு குழந்தையாக வளரும். ஏன் அஃது இவ்வாறு பிரிகின்றது என்பது இயற்கையன்னையின பல புதிர்களில் ஒன்றாகும். வளர்ச்சியின் முதல் நிலையில் எல்லா உயிரணுக்களுக்கும் குழந்தையின் எல்லாப் பகுதிகளாக வளரும். ஆற்றல் உண்டு. இவ்வாறு பிறக்கும் குழவிகளின் தோற்றம், தன்மை, உயரம், நிறம், உறுப்புகளின் அமைப்பு முதலிய மரபுவழிக் கூறுகள் அன்னத்திலும் ஒரேமாதிரியாக இருக்கும். இரண்டும் ஆணாக இருக்கும்; அல்லது பெண்ணாக இருக்கும். அஃதாவது இவ்வகைக் குழவிக்களில் பால் வேற்றுமை இராது.

கருப்பையில் வளரும்பொழுது இரண்டும ஒரே கோரியானால் *(Chorion)* மூடப்பெற்றிருக்கும். கருப்பந்தின் உட்புறத்தில் உயிரணுக்கள் ஒரு வரிசையாகவும் கருப்பந்துச் சுவருடன் சேர்ந்தும் அமையும் அமைப்பே கோரியான் என்பது. இவ்வமைப்பு தாயின் குருதியிலிருந்து உணவுச் சத்துகளைப் பெறுவதற்குத் துணை செய்கின்றது. மேலும், ஒவ்வொரு குழந்தைக்கும் தனித்தனிப் பனிக்குடமும் *(Amniotic sac)* தனித்தனிக் கொப்பூழ்க் கொடியும் *(Umbilical cord)* இருக்கும். கொப்பூழ்க் கொடிகள் ஒரே நஞ்சுடன் *(Placenta)* இணைந்திருப்பது குறிப்பிடத்தக்கது. இத்தகைய இரட்டைப் பிறவிகளை **அச்சு இரட்டைகள்** என்று வழங்குவதும் உண்டு. **ஆர்க்காட்டு சகோதரர்கள்** இதற்குச் சரியான எடுத்துக் காட்டுகளாவர்.

(ஆ) **இரு கரு இரட்டையர் (*Fraternal twins*)** : இவை இரண்டு முட்டைகள் கருவுறுவதனால் உண்டாவதாகும். சாதாரணமாக மாதத்திற்கு ஒரு முட்டைதான் முதிர்ந்து கருக்குழலில் செல்லும்; சிலசமயங்களில் இரண்டு முட்டைகள் முதிர்ச்சியுற்றுச் சூற்பைகளிலிருந்து வெளிப்பட்டுக் கருக்குழலில் செல்வதுண்டு. ஒவ்வொரு முட்டையிலும் ஒவ்வொரு விந்தணு புகுந்து இரண்டு முட்டைகளும் கருவுறும். இவ்வாறு கருவுற்ற முட்டைகள் கருப்பையில் வெவ்வேறு இடங்களில் பதிந்து கொண்டு இரண்டு கோரியான்களில் வளரும். ஒவ்வொன்றுக்கும் தனித்தனிப் பனிக்குடமும், தனித்தனிக் கொப்பூழ்க் கொடியும், தனித்தனி நஞ்சும் இருக்கும். இவ்வாறு பிறக்கும் இரட்டைக்குழவிகள் உருவம், தன்மை, உயரம் முதலானவற்றில் ஒரேமாதிரியாக இருக்க வேண்டும் என்பதில்லை; ஒன்று ஆணாகவும், மற்றொன்று பெண்ணாகவும் அமையலாம்; அல்லது இரண்டும் ஆணாகவோ, பெண்ணாகவோ அமையலாம். இரண்டு முட்டைகளின் நிறக்கோல்கள் பிரியும்பொழுது இரண்டினுடைய நிறக்கோல்களும் ஒரே மாதிரியாக அமையும் என்று சொல்வதற்கில்லை. ஒரு முட்டையில் தாய் வழிப்பாட்டனிடமுள்ள நிறக்கோல்கள் அதிகமாகவும், மற்றொன்றில் தாய் வழிப்பாட்டி யிடமுள்ள நிறக்கோல்கள் அதிகமாகவும் அமையலாம்.

மேலும், இந்த இரண்டு முட்டைகளும் வெவ்வேறு முறையில் அமைந்த நிறக்கோல்களைக் கொண்ட இரண்டு தனிப்பட்ட விந்தணுக்களால் கருவுறுகின்றன. இதனால் தான் இவை பல பண்புக் கூறுகளில் வேற்றுமையுடன் அமைகின்றன. இதனால்தான் நிறம் உரோம வளர்ச்சி, உயரம், உறுப்புகளின் அமைப்பு, தோற்றம் முதலானவற்றில் சாதாரணமாக சகோதர, சகோதரிகளிடம் காணப்பெறுவதைப் போலவே இவையும் வேறுபாடுகளுடன் அமைகின்றன. இத்தகைய இரட்டைப் பிறவிகள் **'சகோதர இரட்டைகள்'** எனவும் வழங்கப்பெறும்.

(இ) இயல்பி கந்த இரட்டையர் : கருவுற்ற முட்டையிலுள்ள உயிரணுக்களின் தொகுதி இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரியும்பொழுது முற்றிலும் இரண்டாகப் பிரியாமல் போகுமாயின் இயல்பிகந்த இரட்டைகள் பிறப்பதற்கு ஏதுவாகும். இவை வெவ்வேறு நிலைகளில் ஒட்டிய பாங்கில் பிறக்கும். இவற்றை **ஒட்டுப் பிறவிகள்** *(Conjoined twins)* என வழங்குவர். முதன்முதலில் இத்தகைய பிறவிகளில் ஒன்று உயிருடன் சயாம் நாட்டிலிருந்து வந்ததைக் கண்டதால்இவ்வகைப் பிறவினைகள் **சயாம் இரட்டையர்** *(Siamese twins)* என்று வழங்குகின்றனர். சாதாரணமாக ஒட்டுப் பிறவிகள் உடலில் ஒரு பகுதி (எடு. இடுப்பு, தலை, பக்கங்கள்) ஆகியவற்றில் ஏதாவது ஓரிடத்தில் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும். பெரும்பாலும் சயாம் இரட்டையர் அச்சு இரட்டையராகவே இருப்பர். ஆனால், ஒரு சிலர் சகோதர இரட்டையரின் இளஞ்சூல்கள் தொடக்கநிலையில் ஒன்றையொன்று நெருங்கி அழுந்திய நிலையில் அமைந்தால் இவ்வாறு ஒட்டுப் பிறவிகளாக அமைந்துவிடும் என்று நம்புகின்றனர். இன்னும் சிலர் ஒரு முட்டை இரண்டு விந்தணுக்களால் கருவுற்றால் இத்தகைய பிறவிகள் அமையலாம் என்றும் கூறுவர். இதை இரண்டு கொள்கைகட்கும் யாதொரு சான்றும் இல்லை.

இளஞ்சூல் நிலையில் பிரிவது முற்றிலும் சரியாகப் பிரியாவிடில் சில சமயம் ஒருதலை, நான்குப் புயங்கள், நான்கு கால்கள் இவற்றையுடையதாகவும் அல்லது இரண்டு தலைகளையுடையதாகவும் அல்லது அக உறுப்புகளிலோ புற உறுப்புகளிலோ பல்வேறு விதமாக இரட்டித்தும் **அரக்கப் பிறவிகள்** தோன்றுவதுண்டு. வசுதேவருக்கும் தேவகிக்கும் சிறையில் பிறந்த கண்ணனுக்கு நான்கு புயங்கள் இருந்தன என்றும், இரண்டு பின்னர் மறைந்தன என்றும் ஒருவரலாறு உண்டு. பெரும்பாலும் இத்தகைய பிறவிகள் பிறப்பதற்கு முன்பதாகவே மரித்து விடும். ஆனால் 1937இல் இரஷ்யாவில் இரண்டு தலைகள், ஒருடல், நான்கு புயங்கள்,

இரண்டுகால்கள் ஒரு சிறிய வால் இவற்றுடன் பிறந்த ஒரு குழந்தை ஓராண்டுவரை வாழ்ந்து உயிர் துறந்ததாக அறிகின்றோம்.

இரட்டைப் பிறவிகள் ஏற்படுவது ஒரு மரபு வழிப் பண்பு என்று அறியக்கிடக்கின்றது. சில குடும்பங்களில் இப்பண்பு அடிக்கடித் தலைகாட்டுவதாக ஆராய்ச்சிகளால் அறிகின்றோம். ஒரே தாயிடம் தொடர்ந்தாற்போல் பல பிறவிகளையுடைய குழந்தைப் பேறு ஏற்படக் காண்கின்றோம். ஓர் ஆஸ்திரேலியப் பெண்மணி 69 குழவிகட்குத் தாயான செய்தியை அறிகின்றோம். அவள் நான்கு தடவைகள் நந்நான்கு குழந்தைகளையும், ஏழு தடவைகள் மும்மூன்று குழவிகளையும், பதினாறு தடவைகள் இரட்டைக் குழவிகளையும் பெற்றெடுத்ததாக அறியக்கிடக்கின்றது. ஆயினும், பெண்ணின் செல்வாக்கு மட்டிலும் இப்பிறவிகளில் ஒரு முக்கிய கூறாக அமையவில்லை என்றும், ஆண் வழியாகவும் இக்கூறு அமைந்துள்ளதற்குச் சான்றுகள் உள்ளன என்றும் அறிகின்றோம். இரண்டு முறை திருமணம் புரிந்து கொண்ட ஒரு மனிதனுக்கு முறையே இரட்டைப் பிறவிகளும் மூன்று குழவிப் பிறவிகளும் அதிகமாக ஏற்பட்டதாகச் சான்று கிடைக்கின்றது.

புராணக் குசேலர் : நம் நாட்டுப் புராணக் குசேலருக்கு 27 குழந்தைகள் இருந்தன என்பதை இலக்கியம் மூலம் நாம் அறிகின்றோம். அக்குழவிகள் கஞ்சிக்காகப் பட்ட பாட்டை,

> **ஒருமகவு களித்திடும்போ தொருமகவு**
> **கைநீட்டும்; உந்திமேல் வீழ்ந்து**
> **இருமகவும் கைந்நீட்டும்; மும்மகவும்**
> **கைநீட்டும் என்செய் வாளால்;**
> **பொருமியொரு மகவழும்;காண் பிழைந்தழும்;மற்**
> **றொருமகவு; புரண்டு வீழாப்**
> **பெருநிலத்திற் கிடந்தழும்மற் றொரு மகவு;எங்**
> **ஙனம்சகிப்பாள் பெரிதும் பாவம்.**

அந்தோவன் வயிற்றெழுந்த பசியடங்கிற்
றில்லையென அழுமால் ஒருசேய்;
சிந்தாத கஞ்சிவார்க் கிலையெனக்குஅன்
னாய்!எனப்பொய் செப்பும் ஓர்சேய்;
முந்தார்வந் தொருசேய்மி சையப்புகும்போது
இனியோர்சேய் முடுகி யீர்ப்ப
நந்தாமற்று அச்சேயும் எதிர்ஈர்ப்பச்
சிந்துதற்கு நயக்கும் ஓர்சேய்'[15]

என்று கவிஞர் வருணித்திடுவர். இதனால் குழவிகளில் பெரும்பாலோர் சிறு வயதினராயிருந்தனர் என்று ஊகம் செய்யலாம். ஆகவே, சுசீலைக்குப் பல குழவிகளையுடைய சில குழந்தைப் பேறுகள் ஏற்பட்டிருத்தல் வேண்டும் என்று கொள்வது பொருத்தமுடையதாகின்றது. இப்படிக் கொண்டால்தான் கவிஞருடைய கற்பனைக்கும் அறிவியல் அடிப்படையில் நல்ல விளக்கமும் ஏற்பட ஏதுவாகும்.

இரண்டுக்கும் மேற்பட்ட பிறவிகள் : மருத்துவ ஏடுகளில் முக்கோவைக் குழவிகள் (Triplets), நான்கு கோவைக் குழவிகள் (Quadruplets) ஐந்து கோவைக் குழவிகள் (Quintuplets), எண்கோவைக் குழவிகள் (Octuplets) ஏற்பட்டிருந்தமை பதிவாகியுள்ளன. காலச் சுருக்கம் கருதி ஐங்கோவையை மட்டிலும் விளக்குவேன்.

ஐங்கோவைக் குழவிகள் : இவைபற்றி அறிஞர்கள் ஆய்ந்து பலவிளக்கங்களை வெளியிட்டுள்ளனர். இந்த ஐந்து குழவிகளும் பெண்களாக இருப்பதால் (டயானா சகோதரிகள்)[16] அவை ஒரு முட்டையிலிருந்தே தோன்றியவையாகும் என்பது வெளிப்படை எனினும் இதுவும்

15. குசேலோபாக்கியானம் - குசேலர் மேற்கடலையடைந்தது 10 - 11.
16. அமெரிக்காவில் ஓர் ஏழைப் பெண்ணுக்கு இப்பேறு ஏற்பட்டது. அரசு அக்குழவிகளைத் தத்து எடுத்து உயர்கல்விக்கு வாய்ப்பு அளித்தது. பெண்கள் ஐவரும் நல்ல கல்வி பெற்றனர். அரசு அவர்கட்கு உயர் பதவிகளையும் அளித்தன. அவற்றில் அவர்கள் சிறப்பாகப் பணியாற்றிப் புகழ் பெற்றனர் எவராவது ஒருவர் ஏதாவது ஒரு சிறு நோய்வாய்ப் பட்டால் ஏனைய நால்வரையும் அது தாக்குமாம். கடைசிப் பெண் இறந்தாள்.... இதற்குமேல் பதிவாகவில்லை.

பல்வேறு விதமாக நிகழலாமல்லவா? ஒரு முட்டையிலிருந்து தொடங்கினால், அது முதலில் இரண்டாகப் பிளவுபடும். அதன்பிறகு அஃது இங்ஙனம் பிரியலாம்.

(i) ஒரு பாதி இரட்டித்து, இரண்டித்த பகுதிகள் மீண்டும் இரட்டித்து நான்கு குழந்தைகளாகலாம். இரண்டாவது பாதி ஒரு தனிக் குழந்தையாக வளரலாம்.

(ii) அல்லது இரண்டாகப் பிரிந்த பகுதிகள் இரண்டும் இரட்டித்து நான்காகலாம். இந்த நான்கு பகுதிகளில் ஒன்று மீண்டும் இரண்டாகப் பிரியலாம். இக்குழவிகள் இவண் குறிப்பிட்ட இரண்டாவது முறைப்படிதான் பிரிந்திருக்க வேண்டும் என்று அறிவியலறிஞர்கள் உறுதிப் படுத்தியுள்ளனர்.

இங்கு ஆறு, ஏழு, எட்டு குழவிகள் கூட தோன்றுவதற்கு வழியுண்டு இவ்வாறு தோன்றியதில் ஐந்துதான் பிழைத்திருக்க வேண்டும்.

(11) வல்லியலார் யார்? : இந்த உலகம் தோன்றிய நாள் தொட்டுப் பெண்களை ஆண்கள் **'மெல்லியலார்'** என்று திருநாமம் சாத்தி வழங்கி வருகின்றனர். எப்படியோ இந்தப் பெயரும் நிலைத்து விட்டது. ஆனால் ஆய்ந்து ஆழ்ந்து நோக்கினால் இவர்களே **'வல்லியலார்'** என்பது தெளிவாகும்.

ஒருமுறையில் நோக்கினால் 'மெல்லியலார்' என்ற இப்பெயர் முற்றிலும் தவறு என்பது தெரியவரும். உடல் நலத்தையும் உடல் நிலையையும் பொறுத்த வரையில் பிறப்பதற்குமுன்பிருந்தே, வாழ்க்கை முழுவதிலும் பெண்களே ஆண்களை விட உயர்நிலையில் உள்ளனர் என்பது தெரிய வரும்.

காரணங்கள : *(i)* **முதலாவதாக**, உடல் அமைப்பிலும் அது செயற்படும் வகையிலும் பொதுவான பால் - வேற்றுமைகள் உள்ளன. இவ்வேறுபாடுகள் நோய்களைத் தடுப்பதற்கும் அவற்றைத் தாங்குவதற்குமான வசதிகளைப் பெண்களுக்கு அளிக்கின்றன.

(ii) **இரண்டாவதாக,** நேர்முறையில் மரபு வழியாக இறங்கும் நோய்களாலும், குறைகளாலும் ஆண்களே எளிதாகப் பீடிக்கப் பெறக் கூடியவர்களாக உள்ளனர்.

(iii) **மூன்றாவதாக,** சூழ்நிலைபற்றிய கூறுகளும் பெண்களுக்குத் துணையாகவுள்ளன. மேற்கொள்ளும் தொழில்கள், பழக்க வழக்கங்கள், நடத்தைகள் இவை ஆண்களை அதிக விபத்துக்குள்ளாக்குகின்றன.

மேலும் சில :

(அ) பிறப்பதற்கு முன்னரே கருவுலக வாழ்வில் - ஆண் குழவிகட்கே பல்வேறு இடர்கள் நேரிடுகின்றன. பெண் குழவிகளைவிட தாயின் வயிற்றிலே சாகும் ஆண் குழவிகளின் தொகையே அதிகம்.

(ஆ) பிறக்கும்பொழுதில் இறப்பதிலும், பிறவி சார்ந்த இயல்பிகந்த பண்புகளுடன் பிறப்பதிலும், முதலாண்டிலேயே மண்ணுலக வாழ்வினை நீப்பதிலும் பெண் குழவிகளை விட ஆண் குழவிகள் 30 சதவிகிதம் அதிகம் இருப்பதாகக் கணக்கிட்டுள்ளனர்.

(இ) ஆண் குழந்தையொன்றும் பெண் குழவியொன்றும் வாயிற்படியில் தடுமாற்றம் அடைந்து விழுவதாக வைத்துக் கொண்டால் ஆண் குழவியே அதிக விபத்தினை அடைகின்றது.

பிள்ளைப் பருவத்தில் : இருவரிடையேயும் முக்கியமான விபத்துக்கள் ஏற்படுவது குறைவு. அடுத்து,

(அ) இப்பருவத்திலும் ஆண் குழவிகள் மரிப்பதை அதிகமாகக் காண்கிறோம்.

(ஆ) குமரப்பருவத்தில் மரிக்கும் நிலை உயர்ந்து கொண்டே சென்று நடுப்பருவத்தில் தெளிவாக உயர்ந்த நிலையைக் காண முடிகின்றது.

(இ) நீரிழிவுநோய், பெண்களுக்கே உரிய புற்று நோய்கள் (எ.டு கொங்கை, கருப்பை, சூற்பை இவற்றில் ஏற்படுவன)

தொண்டைக் கழலைநோய் இவற்றில் மரிப்பவர்களை நீக்கினால், ஆண்கள் இறப்பதே அதிகமாகக் காணப் பெறுகின்றது.

(ஈ) சூழ்நிலை பற்றிய கூறுகளை இருபாலாரிடையே ஒன்றுபோல் இருக்குமாறு செய்து விட்டாலும், பெண்களே நல்லவாய்ப்புகளைப் பெறுகின்றனர். இந்நிலையிலும் ஆண்கள் இறப்பதே அதிகமாக உள்ளது.

காரணம் : ஒருபெண் தன் x நிறக்கோல்களுள் ஒன்றில் பின்தங்கும் தீய ஜீனைப் பெற்றால் அவளுடைய மற்றொரு x நிறக்கோலில் சாதாரணச் செயலில் பங்கு கொள்வதற்கு நன்னிலையிலுள்ள ஒரு ஜீன் உள்ளது. மோட்டார் வண்டியின் சக்கரத்தின் டயர் வெடித்துப் போகுங்கால் சேமச் சக்கரத்தின் டயரைப் பயன்படுத்துவதுடன் இதனை ஒப்பிடலாம்.

ஆனால் ஆண் தன்னுடைய ஒரே ஒரு x நிறக்கோலில் இத்தகைய தீய ஜீனைப் பெற்றால், அவனுடைய நிலை மோசமாகின்றது; அவனுடைய மிகச்சிறிய y நிறக்கோலில் இத்தகைய ஜீனை ஈடுசெய்வதற்கான ஒரு ஜீன் பெரும்பாலும் இருப்பதில்லை. இந்நிலை சேம சக்கரத்துடன் கூடிய டயர் இல்லாத மோட்டார் ஓட்டியின் நிலையைப் போன்றது.

x நிறக்கோலில் பல குறைகளுக்குக் காரணமாகவுள்ள பின் தங்கும் பல ஜீன்கள் இருப்பின், அவனுடைய அவக்கேடான நிலையைச் சொல்ல வேண்டியதில்லை. இதனால்தான் பிறப்பதற்கு முன்பிருந்தே ஆண் குழவிகளின் நிலை பரிதாபமாக வுள்ளது. ஆணிடமுள்ள x நிறக்கோல் தன் தாயிடமிருந்தே வரக்கூடுமாதலால், பெரும்பாலான குறைகளை ஆண்கள் தம் தாயின் வழியாகவே பெறுகின்றனர்.

(i) **ஹெமோஃபீலியா** *(Hemophilia)* : பால் இணைப்பு நோயில் இது முக்கியமானது. இது மரபுவழியாக இறங்கும் நோய், x நிறக்கோலில் அமைந்துள்ள குருதியுறைதலுக்குக் காரணமாகவுள்ள ஜீன் குறையுடனிருக்கும்பொழுது இந்த

நோய் உண்டாகின்றது. இத்தகைய நோயுள்ளவர்கள் இளமையிலேயே மரிப்பது வழக்கம், ஆயினும், இவர்கள் இளமைப்பருவம் கடந்து நடுப்பருவம் வரையிலும் தப்பிப் பிழைத்தால் (அதற்குமேல் பிழைப்பது அருமை) மூட்டுகளில் குருதிப் பெருக்கெடுத்து முடமாகி விடுவர். இத்தகைய நோய் மிகவும் அரிதாகவே ஏற்படுகின்றது.

சாதாரணமாக இந்நோய் ஏற்படுவதற்குக் காரணமான ஜீன் **சடுதி மாற்றத்தால்** (Mutation) ஏற்படுகின்றது என்று ஆய்வாளர்கள் கருதுகின்றனர். இம்முறையில் ஜீன்களால் இந்த நோய் உண்டாகாமல் இருப்பின் இனப்பெருக்க வயதடைவதற்கு முன்னரே ஆண்கள் இறப்பதன்மூலம் இந்நோய் நீண்ட நாட்களுக்கு முன்னரே இவ்வுலகத்தை விட்டே நீங்கியிருக்கும். பெண்களிடம் இந்நோய் தாயிடமிருந்தும் தந்தையிடமிருந்தும் பெறும் ஒவ்வொரு X நிறக்கோல்களிலுள்ள ஒவ்வொரு ஜீன் வீதம் சேரும் இரண்டு குறைபாடுள்ள ஜீன்களால் உண்டாகின்றது. இத்தகைய நோயாளி இருப்பது அரிது. இங்ஙனம், இருமடங்கு ஹேமோஃபீலியா குழவிகள் கருப்பத்திலேயே அல்லது பிறந்தவுடனேயே மரித்து விடுகின்றன.

(ii) **நிறக்குருடு**[17] (Colour blindness) : இது குடிவழியாக வரும் '**பால் – இணைப்புள்ள**' நிலைகளால் ஏற்படும் பெருவழக்காகவுள்ள நோயாகும். இது செயற்படுவது ஹெமோஃபீலியா செயற்படுவதைப் போன்றதே. நிறக்குருடுக்குக் காரணமான ஜீன் X நிறக்கோலில் உள்ளது. ஆணிடம் அமையும் நிறக்கோலில் இந்த ஜீன் இருப்பின் அவன் நிறக்குருடனாக இருப்பான். இதுவும் தாய் வழியாகவே அவனை வந்தடைகின்றது.

ஒரு பெண்ணிடமுள்ள ஒரு நிறக்கோலில் நிறக்குருடுக்குக் காரணமான ஜீன் அமைந்து மற்றொரு நிறக்கோல்

17. **நிறக்குருடு** – இந்நோயுள்ளவர்கள் செந்நிறத்தையும் பச்சை நிறத்தையும் பாகுபடுத்தி அறியமுடியாது. இக்குறையுள்ளவர்கள் விமானப் படையில் பணியாற்ற முடியாது.

சாதாரணமாக இருப்பின் இவளுக்குப் பிறக்கும் ஆண்குழவிகளில் இரண்டிற்கு ஒன்று நிறக்குருடாக இருக்கும். ஆனால் இவளிடம் இரண்டு நிறக்கோல்களிலும் இரண்டு குறைதரும் ஜீன்கள். அமைந்து இவள் நிறக்குருடாக இருந்தால் (200 பெண்களில் ஒருவர் இம்மாதிரி இருப்பர்) இவளது ஒவ்வோர் ஆண் குழவிகளிடம் இந்நிறக்குருடு அமைந்துவிடும் என்பது உறுதி.

பெண் குழவிகளின் நிலை : தந்தை நிறக் குருடனாகவும் தாய் அஃது உண்டாதற்குக் காரணமான ஜீனின் ஊர்தியாக இருந்தாலும் அல்லது இவளே நிறக்குருடியாக இருந்தாலும் அவளுடைய பெண் குழவிகளிடம் இந்த நிறக்குருடு அமையும். ஆனால், ஒரே ஒரு குறையுள்ள ஜீன் இருக்கும்பொழுதே அப்பெண் ஓரளவு சிவப்பு - பச்சை நிறக்குருடியாக இருக்க நேரிடலாம் என்றும், இதில் சாதாரண ஜீன் அக்குறையைச் சமாளிப்பதில்லை என்றும் அண்மைக்கால ஆய்வுகளால் அறிகின்றோம். இத்தகைய நிலைகளில் நிறக்குருட்டிற்கு ஊர்தியாகவுள்ள பெண்களை இனங்கண்டு கொள்ளலாம்.

(iii) **வேறு பால் – இணைப்பு நிலைகள் :** பெரும்பாலும் பேரளவில் ஆண்களிடம் பேச்சுக் கோளாறுகள் (Speech disorders) காணப்பெறுகின்றன. இவை மரபு வழியாகத்தான் இறங்குகின்றன என்பதற்கு இன்னும் தக்க சான்றுகள் கண்டறியப் பெறவில்லை. பள்ளிகளில் படித்தலில் சங்கடங்கள் உள்ள ஆண் பிள்ளைகளைத்தான் அதிகமாகக் காண்கின்றோம்.

ஹெமோஃபீலியா, நிறக்குருடு போன்ற குறைகள் X நிறக்கோலில் உள்ள பின்தங்கும் ஜீனினால் ஏற்படுகின்றன. ஆனால் X நிறக்கோலிலுள்ள ஓங்கி நிற்கும் ஜீனினால் ஏற்படும் குறைகளும் உள்ளன. இவற்றால் பெண்கள்தாம் அதிகமாகப் பாதிக்கப் பெறுகின்றனர். ஏனெனில், அவர்களிடமுள்ள இரண்டு X நிறக்கோல்கள் இந்த வாய்ப்புகளை அதிகப்படுத்துகின்றன. தந்தைக்கு இதன்

காரணமாக ஒரு குறையிருப்பின், ஒவ்வொருவரு மகளும் (மகன் அல்லன்) இக்குறையை விளைவிக்கும் ஜீனைக் கொண்ட x நிறக் கோலினைப் பெறுவாள். தாய்க்கு இக்குறையிருப்பின் மகனோ மகளோ இக்குறையைப் பெறுவர். குடிவழியாகப் பெண்கள் மூக்கில் குருதிப் பெருக்கெடுத்தல், பல்லின் இனாமலின் குறை ஆகியவை பெறுவதற்கு இதுவே காரணமாகும். இவை இரண்டும் அரியனவாக ஏற்படும் குறைகளாகும்.

x நிறக்கோலிலும் y நிறக்கோலிலும் உள்ள ஒருவகை ஜீன்கள் இருபாலாரிடமும் சரி சமமாகக் குறைகளை விளைவிக்கும். முழுநிறக்குருடு (Total colour blindness) இதற்கு எடுத்துக்காட்டாகும். இக்குறையுள்ளவர்களின் கண்ணிலுள்ள கண் திரையில் வண்ணங்களை வேறுபடுத்திக் காட்டும் கூம்புகள் (Cones) இருப்பதில்லை. இவர்கள் எல்லா நிறங்களையும் கறுப்பு வெளிறு (Grey) வண்ணங்களாகவே காண்பர். x நிறக்கோலிலும் y நிறக்கோலிலும் சரி சமமாக இணையக் கூடிய ஜீன்களால் விளைவிக்கப்பெறும் சுமார் பத்து நிலைகள் இதுகாறும் கண்டறியப் பெற்றுள்ளன.

(ய) **வழுக்கை** : ஆண்களிடம் மட்டிலுமே இக்குறைகாணப் பெறுகின்றது. பெண்களிடம் இக்குறை பெரும்பாலும் காணப்பெறுவதில்லை. அப்படிக் காணப்பெற்றும் ஆண்கள் மயிர்களை இழக்கும் அளவுக்கு அவர்கள் இழப்பதில்லை.

காரணம் : 'பால்வரையறை' (Sex limited) ஜீன் என்ற ஒருவகைத தீய ஜீன் இருப்பதாகவும், சாதாரணமாக வழுக்கை விழுவதற்கு இவ்வகை ஜீனின் ஓர் இணையே மரபு வழியாக இந்நிலையை உண்டாக்குகின்றதென்றும் கால்வழியியல் அறிஞர்கள் கருதுகின்றனர். பால் - இணைப்பு ஜீன்களைப் போலன்றி பால்வரையறை ஜீன் x நிறக்கோலில் சுமந்து செல்லப் பெறுவதில்லை; அஃது இருபாலாருக்கும் பொதுவாகவுள்ள ஏதாவது ஒரு நிறக்கோலில் சுமந்து செல்லப்பெறுகின்றது. எனவே, வழுக்கைக்குக் காரணமாகவுள்ள ஜீன் இருபாலார் வழியாகவும்

இறங்குகின்றது. ஆனால் இருபாலாரிடையேயும் அஃது ஒரே மாதிரியாகச் செயற்படுவதிலை. அஃது ஆணிடம் ஓங்கி நிற்கும் ஜீனாகச் செயற்பட்டு வழுக்கை மண்டையை விளைவித்து விடுகின்றது. பெண்ணிடம் அது வரையறை செய்யும் பின்தங்கும் ஜீனாகச் செயற்படுகின்றது. இவ்வாறு நேரிடுவதற்கு ஆண் ஹார்மோன்களே காரணம் என்று சோதனைகள் மூலம் கண்டுள்ளனர். ஆயினும் வழுக்கைக்குக் காரணமான ஜீன் இவ்விளைவிற்கு மிகவும் இன்றியமையாதது.

ஒரு குறிப்பிட்டவரிடம் வழுக்கை உண்டாகுமா என்பதை முன்னதாகவே அறிய முடியுமா? ஆம்; ஓரளவு அறிந்து கொள்ளலாம். தந்தையிடம் வழுக்கை இருப்பின் அவர்களுடைய மைந்தர்களில் பாதிப்பேரிடம் வழுக்கை ஏற்பட வாய்ப்பு உண்டு. அவருடைய மனைவியின் கால்வழியில் ஆண்களிடம் வழுக்கை வழக்கமாகக் காணப்பெறின் இந்த வாய்ப்பு இன்னும் அதிகரிக்கும். ஒருவருடைய பெற்றோரிடம் "இரண்டு - வழுக்கை ஜீன்கள்" வகையினரா, "ஒரு வழுக்கை ஜீன்' உடையவரா, 'வழுக்கை இல்லாத ஜீனை உடையவரா என்பதைப் பொறுத்தே வழுக்கைப் பண்பு இறங்கும் வாய்ப்புகள் ஏற்படுகின்றன. அவருடைய தாய் வழியாகவும் தந்தை வழியாகவும் உள்ள ஆண்களை மட்டிலும் கூர்ந்து நோக்கியும் மூத்த சகோதரர்களைக் கூர்ந்து நோக்கியும் உத்தேசமாக ஊகம் செய்து கூறிவிடலாம்.

இக்கூறிய செய்திகளையெல்லாம் சேர்த்து நோக்கினால் யார் மெல்லியலார்? யார் வல்லியலார் என்பது தெளிவாகும். ஆண்களே பெண்களைவிட வலியவர்கள், சிறுவர்கள் தம்முடைய மெல்லியல் சகோதரிகளைவிட அதிகத் திண்ணியர்களாக இருத்தலின் அவர்களை அதிகம் கவனித்தல் வேண்டா என்ற பழைய பிழையான வாதத்தை *(Old fallacy)*, குழிதோண்டிப் புதைக்க வேண்டும் என்பது தெளிவாகின்றது. பெரிய எலும்புகளும் பழுவான தசைகளும்

நோய்களையும் இறப்பினையும் தாங்கும் ஆற்றல் வாய்ந்தவை என்ற எண்ணத்தால் எழுந்தவாதம் இது. ஆற்றங்கரையில் ஓங்கிப் பெருத்த அரசமரம், ஆற்றோரத்தில் நலிந்ததாகக் காணப்பெறும் மெல்லிய நாணற்புல் இவற்றுள் எது பெரும்புயலுக்குத் தாங்கி நிற்கும் என்பதை ஈண்டு நினைவு கூர்ந்தால் உண்மையில் வல்லியலார் பெண்களே என்பது தெளிவாகும்.

(11) நெடுநாள் வாழ்வு : நமது வாழ்நாளை வரையறுத்துச் சொன்னவர்கள் இந்த உலகில் தோன்றவில்லை. இந்த உண்மையைப் பாண்டியன் நெடுஞ்செழியனுக்கு மாங்குடி மருதனார் கூறித் தெருட்டுகின்றார். மறக்கள வேள்வியில் ஊன்றிக் கிடந்த அவனை அறக்கள வேல்வியில் ஈடுபடுமாறு அறிவுறுத்துகின்றார் சேரன் செங்குட்டுவனுக்கும் மாடல மறையோன் வாய் மொழியாக இந்த உண்மையை உரைத்து அவனையும் இந்த வேள்வியின்பால் ஆற்றுப்படுத்துகின்றார் இளங்கோ அடிகள். ஆயின், தொண்டரடிப் பொடியாழ்வார்,

வேதநூல் பிராயம் நூறு
மனிதர்தாம் புகுவ ரேனும்
பாதியும் உறங்கிப் போகும்
நின்றதில் பதினை யாண்டு
பேதைபா லகன தாகும்
பிணிபசி மூப்புத் துன்பம்'[18]

என்று மனிதனுடைய ஆயுட்காலத்தை நூறு ஆண்டுகள் என்பதாக உரைத்திடுவர். கிறித்தவ மறையாகிய விவிலியத்திலும் சிலருடைய ஆயுட்காலம் கணக்கிட்டுக் கூறப்பெற்றுள்ளது. ஆயினும் உலகிலுள்ள எல்லாப் பகுதி மக்களிடமே ஒவ்வொருவரும் இந்த உலகிற்கு ஊழின் வழியால் (பிராரப்தத்தால் நுகர் வினையால்) வருகின்றனர் என்றும், அவர்கள் இந்த உலகில் தங்கும் காலத்தை ஊழ் முன்னரே வரையறை செய்துள்ளது என்றும் நம்புகின்றனர்.

18. திருமாலை - 3.

எனினும் அறிவியலறிஞர்களும் ஆயுள்காட்பீட்டுக் கணக்கரும் (Insurance actuaries) மனிதனது ஆயுளைப்பற்றிக் கூறும் பண்டைய கருத்துகளை நம்புவதில்லை.

அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளில் ஓர் இலட்சத்திற்கு மூவர் அல்லது நால்வர் வீதம் 100 வயது வாழ்கின்றவராக இருக்கலாம் என்றும், அவர்களும் ஒரு சிலரே 100 வயதுக்குமேல் வாழலாம் என்றும் கணக்கிட்டுள்ளனர். அமெரிக்காவில் **கே. லூயிதியர்ஸ்** என்ற அம்மையார் 111 ஆண்டுகள் 138 நாட்கள் வாழ்ந்து 1926இல் இறந்தார் என்றும் அயர்லாந்தில் திருமணமாகாத **காத்தரின் பிலங்கெட்** என்ற அம்மையார் 111 ஆண்டுகள் 329 நாட்கள் வாழ்ந்து 1932 இல் இறந்தார் என்றும் நூல்களில் குறிப்பிடப் பெற்றுள்ளன. நம் நாட்டில் **இராமாநுசர்** என்ற புகழ் பெற்ற வைணவ ஆசாரியர் 120 ஆண்டுகள் வாழ்ந்தார் என்று வைணவ நூல்கள் கூறும். மைசூர் மாநிலத்தைச் சார்ந்த **கே. விசுவேசுவரய்யா** என்ற பொறியியல் வல்லுநர் 100 ஆண்டுகட்குமேல் வாழ்ந்து அண்மையில் மறைந்ததை நாம் நன்கு அறிவோம். இவற்றையெல்லாம் மனத்திற்கு கொண்டு மனிதர்களின் வாழ்நாள் 115 ஆண்டுகள் வரை உயரலாம் என்று நாம் கருதலாம் இவற்றிலிருந்து மனிதர்களுடைய வாழ்நாள் பெரும்பாலும் குடிவழிக் கூறுகளைப் பொறுத்தது என்று நம்பத் தோன்றுகின்றது. இக்கூறுகள் மனிதர்களுடைய குறிப்பிட்ட உள்ளுறுப்புகளிலும் இழையங்களிலும் செயற்பட்டோ அல்லது உடல் முழுவதும் செயற்பட்டோ ஒருவரது ஆயுட்கால எல்லையை வரையறுக்கின்றன.

தானியங்கியைப் போவே ஒவ்வொரு மானிட உயிரியும் எத்தனையாண்டுகள் இவ்வுலகில் வாழலாம் என்பது பற்றிய உத்தரவாதத்துடன் வாழ்வினைத் தொடங்குகின்றது. இதனை நாம் '**ஆக்கநிலையுற்ற நீடுவாழ்வு**' *(Conditioned longevity)* என்று வழங்கலாம். இச்சொற்றொடர் மிகவும் முக்கியமானது. ஏனெனில் இந்த நீடு வாழ்வில் சூழ்நிலையும் பங்கு

பெறுகின்றது. நெடுநாள் வாழ்வில் சூழ்நிலை பங்கு பெறுவதைப்போல் வேறு எந்தத் துறையிலும் பங்கு பெறுவதில்லை என்று கூடச் சொல்லலாம். எ.டு. விபத்து நீடுவாழ்வைச் செல்லாக் காசாக்கிவிடும்.

நெடுவாழ்வைக் குறிக்கும்பொழுது நாம் பொதுவான சராசரி நிலைகளைத்தான் கருதுதல் முடியும். அறிவியல் முன்னேற்றம் அடைந்து வரும் இக்காலத்தில் நாம் வாழுங்காலம் அதிகரித்து வருகின்றது. குழந்தைகள் மரிப்பதும் வயது வந்தோர் நோயினால் இறப்பதும் குறைந்து வருகின்றது.

மரபு வழிக் கூறுகளில், குறிப்பாக அறிதிறனில் குறைவாக உள்ளவர்கட்குத் தாழ்ந்தநிலை அலுவல்கள் கிடைப்பதால் அவர்களது வாழ்நாளும் அவர்களது குழவிகளின் வாழ்நாளும் குறைந்து போவது இயல்பு. அங்ஙனமே, அறிதிறன் மிக்கவர்கள் நல்ல அலுவல்களைப் பெற்று அதன் காரணமாக நல்ல வாழ்க்கை வசதிகளைப் பெற்றுச் சற்றுச் சராசரி உயர்ந்த வாழ்வின் எல்லையை எய்தவும் கூடும்.

இந்த நிலையில் சில முக்கியமான கூறுகளைக் கருதுவோம்; அவற்றில் சிந்தனையைச் செலுத்துவோம்.

(i) **உடலமைப்பு** : நல்ல உடலமைப்பு வாழ்நாளைக் கூட்டுகின்றது. இதனால் உடற் பொறி நுட்பம் நன்கு செயற்படுகின்றது. தேவைக்குமேல் உடற்பாரம்" கொண்டவர்களில் பெரும்பகுதியினர் விரைவில் மரிக்கின்றனர்.

(ii) **வேகமான வாழ்க்கை** : அளவுக்கு மீறிய உழைப்பு வாழ்நாளைக் குறைக்கின்றது. யாதொரு க்வலையும் இன்றி மன அமையுடன் வாழ்கின்றவர்களின் ஆயுட்காலம் நீண்டிருப்பதைக் காண்கின்றோம். "**யாண்டுபலவாக நரையில வாகுதல்**"[19] என்ற புறப்பாட்டுச் செய்தி ஈண்டு நோக்கி அறியத்தக்கது.

19. புறம். - 191.

(iii) **குருதியமுக்கம், நாடித்துடிப்பு** : இவையும் நாம் வாழ்நாள்எல்லையினை ஓரளவு அறுதியிடுகின்றன.

(iv) **திருமண வாழ்க்கை** : திருமண வாழ்க்கை நடத்துபவர்கள் மணமாகாத மாணிகளைவிட அதிக நாட்கள் வாழ்வதாகத் தோன்றுகின்றது. மணவாழ்க்கையிலுள்ளோருக்கு வாழ்க்கை வசதிகளும், கவனிப்பும், உணர்வுகளின் நன்னிலையும் இருப்பதே இதற்குக் காரணம் என்று கருதலாம்.

(v) **குடி** : குடிப்பழக்கம் வாழ்நாளைக் குறைக்கின்றது. என்பதில் கருத்து வேறுபாடு உண்டு. ஆயினும் ஒழுக்க நூலார் இதனைக் கடிகின்றனர்.

(vi) **புகை பிடித்தல்** : இதுவும் அளவுக்கு மீறினால் தீங்கு பயக்கின்றது. **நுரையீரல் புற்று நோயினை** விளைவிப்பதாகக் கண்டறிந்துள்ளனர்.

எ.டு. நிதானமான குடிப்பழக்கமும் நாளொன்றுக்கு 100 சிறுசுருட்டு புகைத்த ஒருவர் 80 அகவையைத் தாண்டி வாழ்ந்ததை அறிவேன். இப்பழக்கங்களின்றேல் அவர் நூறாண்டுகட்குமேல் வாழ்ந்திருப்பர் என்பது என் கருத்து. இவருக்கு இரண்டு திருமணம். முதல் மணத்தில் சில மக்கள்; இரண்டாவது திருமணம் கன்றுகளுடன் பசுவை வாங்கின கதை. இந்தப்பசுவும் திருமணத்திற்குப் பிறகு பல கன்றுகளை ஈன்றது. பதினாறும் பெற்றுப் பெருவாழ்வு வாழ்ந்தவர். துணைவேந்தர் பதவி ஏக்கம் உண்டு. அதனால் மரித்தனரோ என்ற ஊகமும் உண்டு

இக்கூறியவற்றை ஒருங்கு வைத்து ஆய்ந்தால் நம்முடைய வாழ்நாள் அடியிற்கண்டவற்றைப் பொறுத்துள்ளது என்பது தெரியவரும்.

முதலாவது : நம்முடைய வாழ்க்கை தொடங்குவதையும், அதன்பிறகு நாம் வாழ்க்கை நடத்தின நிலைமைகளையும் தற்சமயம் வாழும் நிலைமைகளையும், பணியாற்றும் இடம் முதலியவற்றையும் நம்மை நாம் பாதுகாத்துக் கொள்வதையும் பொறுத்தது தான் சூழ்நிலை என்பது.

இரண்டாவது : மரபுவழியாகப் பெற்ற வலிமையையும் வலியின்மையையும் (திட்டமான நோய்கள் குறைகள் பொதுவாக எதிர்த்து நிற்க வல்ல, கூறுகள் ஆகியவை) குறிப்பாக நம்முடைய பாலையும் பொறுத்தது.

மூன்றாவது : எதிர்பாராத நற்பேறு. கடந்த கால மக்கள், இன்றைய மக்கள் இவர்களது வாழ்நாளின் வேறுபாடுகளும், அங்ஙனமே பிற்போக்கு மக்கள் முற்போக்கு மக்கள் இவர்களின் வாழ்நாளின் வேறுபாடுகளும் பெரும்பாலும் மரபு வழியை விடச் சூழ்நிலையையே பொறுத்திருப்பதால் சூழ்நிலைக்கு ஈண்டு முதலிடம் தரப்பெற்றுள்ளது என்பதை அறிதல் வேண்டும்.

சில நம்பிக்கைகள் : மீண்டும் இளமையளித்தல் பற்றி நம் நாட்டிலும் மேல் நாடுகளிலும் சில நம்பிக்கைகள் எழுந்துள்ளன.

(i) சில ஹார்மோன்களால் இளமையைத் திரும்பவும் பெற முடியும் என்று நம்புகின்றனர். பால்சுரப்பிகளின் சாரத்தைக் குத்திப்புகுத்தல், விரைச்சுரப்பி அறுவை முறைகள், பால்சுரப்பித் தூம்புகளை வெட்டி ஒட்ட வைத்தல் - ஆகியவை இன்று பொய்யாய்ப் பழங்கதையாய் மெல்ல மெல்லப் போய்விட்டன.

(ii) **'காய கல்ப்பம்'** என்ற முறையில் ஆயுளை நீட்டித்து இளமை திரும்பச் செய்யலாம் என்பது இலக்கியங்கள் மூலம் அறிவது.

(iii) **உணவு முறைகளைக் கொண்டு** வாழ்நாளை நீட்டிக்கலாம் என்று நம்புகின்றனர். உணவிலுள்ள நியூக்லிக் அமிலம் வாழ்நாளை அதிகரிக்கச் செய்கின்றது என்பது அவர்களது நம்பிக்கை.

நவீன ஆய்வுகளால் நுண்ணிய குருதிக் குழல்கள், இதயம், சிறுநீரகங்கள், பிறஉறுப்புகளைச் சீர்கேடடையச் செய்யும் நோய்களைக் குறைப்பதற்கும் முறைகள் கண்டறிய பெற்று

வருவதால் இத்துறையில் நமது நம்பிக்கை வளர்ந்து வருகின்றது. அங்ஙனமே, சூழ்நிலையினால் நேரிடும் விபத்துகளையும் குறைப்பதற்கு வழிகள் கண்டறியப் பெற்று வருவதால் மரபு வழியாகப் பெற்ற ஆயுட்காலம் தானாகச் சற்று நீளலாம் என்பதற்கு யாதொரு ஐயமும் இல்லை.

(12) கால்வழிஇயலில் புரட்சி : ஊனக்கண்ணுக்குப் புலனாகாத அணுபுரியும் அற்புதத் திருவிளையாடல்களைப் போலவே, உயிரியலும் (Biology) விலங்கியலும், தாவர இயலும் இராமலக்குமனர்போல் இணைந்துள்ள ஓர் அறிவியல்துறை - 'ஜீன்' என்ற ஓர் அற்புத நுண்ணிய உயிரணு புரியும் திருவிளையாடல்களையும் சொல்லி முடியா; எழுதியும் முடியா. இது வேளாண்மை, மருத்துவம், தாவரஇயல், விலங்கியல் போன்ற துறைகளில் புரியும் திருவிளையாடல்கள் மனித நலத்திற்கே உரியவையாகத் திகழ்கின்றன. இதில் 'கற்றது கைமண்ணளவாகவும்; கல்லாதது உலகளவாகவும் உள்ளது. மிகச்சிறிய பகுதியை மட்டிலும் உங்கட்குக் காட்டினேன். இத்துடன் இது நிற்க.

கால்வழிஇயல் – அனைத்துலக மாநாடு (Fifteenth Internaitonal Congress of Genetics) பத்துநாட்கள் (1983 ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் திங்கள்) தில்லி மாநகரில் நடைபெற்றது. ஐம்பது நாடுகளிலிருந்து சுமார் 2500 கால்வழி இயல் (Genetics) அறிஞர்கள் கலந்து கொண்டு தாம் கண்ட உண்மைகளையும், இனி தாம் கண்டிறிய வேண்டிய உண்மைகளையும் பற்றிய கருத்துகளைப் பரிமாறிக் கொண்டனர்; கலந்து ஆய்ந்தனர். முன்னேற்றமடைந்த நாடுகளில் ஆராய்ந்து கண்ட கால்வழிஇயல் உண்மைகளை முன்னேறி வரும் நாடுகட்கு எங்ஙனம் பயன்படுத்தலாம் என்று கலந்து பேசினர். இந்த மாநாட்டில் நோபெல் பரிசு பெற்ற **மூன்று** கால்வழிஇயல் அறிஞர்கள் கலந்து கொண்டது குறிப்பிடத்தக்கதாகும். மாநாட்டில் உலக அறிஞர்களின் கவனத்திற்கு வந்த சில உண்மைகளை ஈண்டுக் காட்டுவேன்.

(i) **புற்று நோய் விளைவிக்கும் ஜீன்** : ஒரு சில அறிஞர்கள் ஆராய்ச்சிக்கு வசதியும் வாய்ப்பும் சுதந்திரமும் வேண்டும் என்று குறிப்பிட்டனர். இந்தியாவில் பிறந்து கனடாவில் **(ஒட்டவா)** அறிவியல் ஆய்வுப் பணியிலுள்ள **டாக்டர் சரண் ஏ. நாரங்க்** என்பார். 'துள்ளிக்குதிக்கும் ஜீனை ஒரு சோதனைக் குழலில் செயற்கை முறையில் தயாரித்தவர். இவர் இந்த ஜீன் புற்றுநோய் விளைவிக்கும் ஜீன்களைப் பற்றிய தெளிவான உண்மை காண்பதில் கொண்டு செலுத்தும் என்று விளக்கினார். இவர் **'மானிட ஜீன்'** ஒன்றையும் செயற்கை முறையில் தயாரித்தவர். இஃது இன்சுலின் சாரத்தை விளைவிக்க உதவுவது. தான் ஒட்டாவாவில் செய்து முடித்த ஆய்வை இந்தியாவில் செய்திருந்தால் அமெரிக்காவில் தாம் எடுத்துக் கொண்ட காலத்தில் பாதியில் முடித்திருக்கலாம் என்று குறிப்பிட்டார். ஆனால் இது தமக்குச் சுதந்திரம் அளித்துத் தம் பணியில் அதிகார வர்க்கம்' குறுக்கிடாதிருந்தால்தான் இது சாத்தியமாகும் என்றும், அப்பெழுதுதான் **'தாம் காணும் அறிவியல் கனவை'** நனவாக்க முடியும் என்றும் விளக்கினார். இங்கு ஆய்வுப் பணிக்குரிய நிலைமைகள் சரியாக இல்லாமையால்தான் சுமார் இருப்பத்தைந்து ஆண்டுகட்டு முன்னர் தாம் இந்தியாவை விட்டு அமெரிக்காவுக்குப் போக நேரிட்டது என்றும் கூறினார்.

(ii) **இருவித மூட்டைப் பூச்சிகள்** : இன்னோர் இந்தியக் கால்வழி ஆராய்ச்சி அறிஞர் **ஆனந்தமோகன் சக்ரவர்த்தி** என்ற இளைஞர் கல்கத்தாவில் பயின்று **உயிரியல் – வேதியியலில்** (Bio_Chemistry) எம்.எஸ்.சி. பட்டமும் (1960) பேராசிரியர் **சைலேஷ்ராய்** அவர்களின் கீழ் ஆய்ந்து **உயிரியல் – வேதியியலின்** (Pseudomonous biochemistry) ஒரு பிரிவில் டாக்டர் பட்டமும் (1965) பெற்றார். **இல்லினாய்ஸ் பல்கலைக் கழகத்தில்** டாக்டர் மேல் பட்டத்திற்குமேல் ஆய்வகத்திற்கு உதவிப் பொருள் ஏற்பாடு (Fellowship) பெற்று ஆய்ந்தார். பின்னர் அங்கு மின் பொருள் வணிக நிறுவனம் ஒன்றில் அறிவியல் வல்லுநராகப் பணியாற்றி (1971-79) தற்சமயம் சிகாகோவிலுள்ள **இல்லினாய்ஸ்**

பல்கலைக் கழகத்தில் உயிரியல் - வேதியியல் பேராசிரியராகப் பணியாற்றி வருகின்றார். இங்கு இவருக்குத் தம் பணியில் முழு சுதந்திரம் உண்டு.

தம்முடைய ஆய்வின் மூலம் இவர் கண்டறிந்தவை **இருவித மூட்டைப் பூச்சிகள்** (Super bugs). இவை உயிரியல் - பொறியியல் வழியாகப் படைத்த நுண்மங்கள் (Bactaria) ஆகும். இவை தம்மால் படைக்கப் பெற்ற ஒரு புதிய உயிர் வகை அன்றென்றும், இவை ஏற்கெனவே இருக்கும் நுண்மங்களின் சிறிது மாற்றமடைந்த உயிர் வகை என்றும், தமது தேவைக்காக இவ்வாறு மாற்றப் பெற்றதென்றும் இவர் கூறுகின்றார், இதைத்தான் **கால்வழியியல் – பொறியியல்** (Genetic engineerint) என்கின்றார் இவர். இவருக்குத் தேவையான நிதியை அரசிடமிருந்தும் தனியார் நிறுவனங்களிலிருந்தும் பெறுவதாகக் கூறுவார். இவர் கண்டுபிடிப்பு பற்றிய வழக்கு ஒன்றும் பிறந்தது. உயிருள்ள பொருளை கண்டறிவதுபற்றிக் கருத்துமாறுபாடு இருந்தது. இவர்மேல் நிலை நீதிமன்றம் சென்று இவ்வாறு கண்டறிவது தம் உரிமை என்றும் வாதாடி தனிஉரிமைப் பத்திரத்தையும் (Patent) பெற்றார். இதனால் இவர் புகழ் எங்கும் பரவியது.

பூச்சிகளின் பயன் : எண்ணெய் உற்பத்திச் சாலைகளில் பெரிய அளவில் பயன்படுகின்றன.

(அ) **ஒரு பூச்சி** - ஒரு புதிய பொருளை உண்டாக்குகின்றது. இப்புதிய பொருள் திடநிலையிலுள்ள பண்படா எண்ணெய் (Crude)யைக் குழம்பு நிலைக்கு மாற்றி திரவ நிலைக்குக் கொணர்கின்றது. கைவிடப்பெற்ற சில எண்ணெய்க் கிணறுகளிலுள்ள எண்ணெய் பம்பு வழியாக அனுப்ப முடியாத தடித்த நிலையில் உள்ளது. இதனை இந்தப் பூச்சியைக் கொண்டு திரவநிலையாக்கப் பெறுகின்றது.

(ஆ) **மற்றொரு பூச்சி :** எண்ணெய்க் குழாயில் உட்புறச் சுவர்களில் ஒட்டிக் கொள்வதைத் தடுத்து எண்ணெயின் பாகுநிலையைக் (Viscosity) குறைத்து ஓட்டத்தை மிகுவிக்கின்றது.

(iii) **மலட்டுப் பெண் – செயற்கை முறையில் கருத்தரிப்பு :** 'மலடிவயிற்றில் ஒரு மகன் போலே', 'புதையல் எடுத்த ஒருதனம் போலே' என்பவை ஒரு திருப்புகழ் அடிகள். 'புதையலில் ஒரு தனம் கிடைத்தல் நடைபெறக் கூடியது; சிலருக்குக் கிடைத்ததாகவும் தகவல் உள்ளது. 'மலடிக்கு மகன் பிறத்தல்' என்று சொல்லளவில்தான் இருந்து வந்தது. இன்றைய அறிவியல் இதனையும் செய்வித்துக் காட்டி விட்டது. அமெரிக்காவில் கலிஃபோர்னியா மாநிலத்தைச் சார்ந்த இரு பெண்கள் மலடிகள் என்று மெய்ப்பிக்கப் பெற்றவர்கள். அஃதாவது இவர்கள் சூற்பைகளில் முட்டையணுக்கள் உண்டாவதில்லை. **லாஸ்ஏஞ்சல்ஸ்** என்ற மருத்துவமனையில் இவர்களிடம் கருத்தரிப்புச் செய்து வெற்றிகரமாகக் கருவுயிர்த்தலையும் நிகழ்த்தியுள்ளனர் அந்த மருத்துவமனையில் பணியாற்றும் மருத்துவர்கள்.

இந்த இருபெண்களின் கணவன்மார்களின் விந்தணுக்கள் வேறு இருபெண்களின் கருப்பைக்குள் செயற்கை முறையில் செலுத்தப் பெற்றது. இதனால் அந்தப் பெண்கள் கருவுற்றனர். அந்தப் பெண்களின் கருப்பையில் வளர்ந்து வந்த கருக்கள் வெளியே எடுக்கப்பெற்று இந்த மலட்டுப் பெண்களின் கருப்பைக்குள் பொருத்தப்பெற்றன. இந்தப் பெண்களின் வயிற்றில் கருக்கள் வளர்ந்தன. உரிய காலத்தில் அவர்கள் மகப்பேறும் அடைந்தனர்.[20]

இந்த உத்தியில் வெற்றிகண்ட அறிவியலறிஞர்கள் மேதைகளின் விந்தணுக்களைச் சேகரித்து சேம நிதியாகப் பாதுகாக்கலாம் என்ற வழியைச் சிந்திக்கின்றனர். தலை நகரில்

20. பலராமன் பிறப்பு : கம்சனுக்குக்குப் பயந்து ஏழாவது முறை தேவகி கருவுற்றபோது அந்தக் கருவில் வளர்ந்து பிறக்கும் குழவியைக் கம்சனிடமிருந்து தப்புவிக்க வேண்டும் என்பது எம்பெருமான் திருவுள்ளம். ஆகவே அந்தக் கரு வசுதேவனின் மற்றொரு மனைவியாகிய ரோகினியின் கருப்பைக்கு மாற்றப்பட்டுப் பலராமனாகப் பிறந்தது. இவனே கண்ணனுக்கு மூத்த பலராமன்; சங்க இலக்கியங்களில் 'நம்பி மூத்தபிரான் என்று குறிப்பிடப்பெறுபவன். இன்றைய அறிவியல் கண்டுபிடிப்பு (புதியது புனையும் ஆற்றல்) புராணத்தில் கதைபோல் அடங்கிக் கிடக்கின்றது.

நடைபெற்ற கால்வழி இயல்களின் மாநாட்டில் மேதைகளின் விந்தணுக்களையும் முட்டையணுக்களையும் வருபலன் நோக்கிச் சேமித்து வைப்பது பற்றியும் குறிப்பிட்டனர். மகப்பேறு அற்றவர்களுக்கு மகப்பேறு அளிக்க இம்முறை துணை செய்வதோடு உயர்ந்தமரபைப் பாதுகாக்கும். பெருமையும் உண்டு என்பதையும் தெரிவித்தனர். ஆனால் இவற்றை ஒழுக்க சமூக அரசியல் நெறிமுறைகள் இவற்றினின்றும் விலக்க முடியாத சூழ்நிலைகளும் ஏற்பட வழியுண்டு என்பதையும் இவர்கள் குறிப்பிடாமல் இல்லை.

மாநாட்டின் முக்கியத்துவம் : *(i)* அணுபற்றிய அறிவியல் **அணுவியல்** *(atomics)* என்பதுபோல ஜீன் பற்றிய அறிவியல் **கால்வழிஇயல்** *(Genetios)* ஆகும். ஜீன்கள் குடிவழியை *(Heredity)* அறுதியிடும் கட்டடக்கற்கள். இத்துறை ஜீன்களின் இயல்புகள், அவை விளைவிக்கும் அற்புதப் பயன்கள் இவற்றை விளக்குவதால் **கால்வழிஇயல்** இன்று அறிவியலின் நடுநாயகமாகத் திகழ்கின்றது. இத்துறையின் அறிவு ஜீன்கள்பற்றிய அடிப்படை அறிவு, ஜீன்களை நடைமுறையில் பல்வேறு துறைகளில் கையாளும் துறையணுக்கள், இவை பயன்படும் பல்வேறு துறைகள், இவை பயன்படுவதற்கேற்ற வாய்ப்புகள், இவை அறிவியலறிஞர்கட்கும் சமூகத்திற்கும் விடுக்கும் அறிவியல் சவால்கள், ஒழுக்கப் பிரச்சினைகள் ஆகியவை பற்றிய முன்னேற்றம் இவை அசுர வேகத்தில் நடைபெற்று வருகின்றன.

(ii) இந்திய அறிவியலறிஞர்கள் பயிர்களின் மேம்பாட்டு நிகழ்ச்சிகள், தாவர இழையங்களைப் பயன்படுத்துதல், சைட்டோ ஜெனிட்டிக்ஸ் *(Cyto genetics)* ஆகிய துறைகளில் மேற்கொண்ட முயற்சிகளின் பயனைத் திறந்தெரிந்து மதிப்பிடத் துணை செய்கின்றது.

(iii) முன்னேற்றமடைந்த நாடுகளில் கால்வழிஇயல் - பொறியியல், அடிப்படை அணுத்திரளைக் கால்வழிஇயல் *(Basic molecular genetics)* இவற்றில் கண்ட புரட்சிகரமான முன்னேற்றங்களை அறிந்து கொள்ளும் சாளரமாகவும் அமைகின்றது.

(iv) அறிவியல் துறையில் நோபெல் பரிசு பெற்ற விற்பன்னர்கள் உலகில் மிகமிக முன்னேற்றமுள்ள ஆய்வகங்களில் உயிரியல் துறைகளைப் பற்றி ஆராயும் நுணுக்கங்கள் ஆய்வாளர்கள் - இவர்கள் ஒன்று கூடுதல் என்பது மூன்றாவது உலக அறிஞர்கட்கு உண்மையான அறிவியல் அறிவுக் கருவூலம்; அரிதாகக் கிடைக்கக் கூடிய வாய்ப்பு தருவதுமாகும்.

(v) பெரும்புகழ்பெற்ற இந்திய அறிவியல் அறிஞரான **டாக்டர் எம்.எஸ். சுவாமிநாதன்** *அவர்களும் தம்முடைய தலைமை உரையில் தாவர விலங்கியல் ஜீன்களைக் காப்பது பற்றிய இன்றியமையாமையைக் குறிப்பிட்டது மிகவும் பொருத்தமாகும்.*

(vi) இந்த மாநாட்டில் தாய் நாட்டிலிருந்துசென்று வெளிநாடுகளில் ஆய்வுப் பணியாற்றும் முன்னிலையில் திகழும் இந்திய அறிவியலறிஞர்கள் கலந்து கொண்டமை ஒரு முக்கியமான சிறப்பு. இவர்கள் கால்வழிஇயலில் கண்டறிந்த அறிவுக்கருவூலம் கோடிட்டுக் காட்டக் கூடியதாக அமைந்திருந்தது.

கவனத்திற்குரியவை : *(i)* **அணுத்திரளை உயிரியல் :** *இப்பகுதி பெரும்பாலோரின் கவனத்தைக் கவர்ந்தது. பல்லூழி காலமாக எத்தனையோ வித தாவர வகைகள் கால மாற்றத்தையும் கால மாற்றத்தின் புரட்சியினையும், மழையின்மையையும், வெயிலின் கொடுமையையும் தாங்கிக் கொண்டு தப்பிப் பிழைத்துள்ளன. இங்ஙனம் தாக்குப்பிடித்துள்ள தாவர வகைகளின் இடத்தை அதிகப் பயன்விளையும் தாவரவகைகள் பிடித்துக் கொண்டு விட்டன.* **பேராசிரியர் ஃபிராங்கெல்** *என்பார் இவ்வகைத் தாவர ஜீன்களைப் பாதுகாக்க வேண்டும் என்று அறிவுரை கூறி இவ்வகைகளை அழியவிடக் கூடாது என்றும் எச்சரித்தார். இவற்றைப் பாதுகாப்பதுடன் இவற்றோடு தொடர்புள்ள ஒவ்வொரு பயிர்வகைகளையும் (Crop varieties) பாதுகாக்க வேண்டும் என்றும் அறிவுறுத்தினார். கடந்த முப்பது, நாற்பது ஆண்டுக் காலத்தில் கோதுமை நெல், கரும்பு முதலியவற்றின்*

மேம்பாட்டில் மிகப் பெரிய வெற்றியைக் கண்டிருப்பதாகவும் குறிப்பிட்டார். இவையெல்லாம் கலப்பினத்தில் (Hybrid) திருவிளையாடல் என்பதைக் கோடிட்டுக் காட்டினார். இத்துறைபற்றிய பல நுணுக்கமான உடன்பயன்படக் கூடிய கருத்துகள் பரிமாறிக் கொள்ளப் பெற்றன.

(ii) ஜெனிட்டிக் பொறியியல் : இஃது அண்மையில் கண்டறியப் பெற்ற ஓர் அற்புத பொறியியல் நுணுக்கத் துறை. இதனால் பல்வேறு வகைப்பட்ட ஜீன்களைப் புதியனவாகப் படைக்க முடிகின்றது. அணுத்திரளை உயிரியல் பெருங்கொடை பற்றி அழுத்தம் கொடுத்துப் பேசினர் இரண்டு ஆஸ்திரேலியக் கால்வழி விற்பன்னர்கள். தாவர, விலங்கு, மானிட, பாக்டீரிய உயிர்ப் பொருளின் அமைப்பு பற்றிப் பேராசிரியர் **சி.இ. ஸ்கவ்கிராப்ட்** என்பார் தெளிவாக எடுத்துரைத்தார். ஒருவகையான தாவர இனத்தின் உயிரணுப்பாட்டு முறைகளில் (இம்முறைகள் ஜெனிடிக் பொறியியல் முறையைச் சார்ந்தவை) பல்வேறு ஜீன்களைப் பேரளவில் விளைவிக்கலாம் என்பதைத் தெளிவாக எடுத்துக்காட்டினார். சாதாரண மக்கள் புரிந்து கொள்ள முடியாத பல நுணுக்கமான கருத்துகள் மாநாட்டில் வெட்ட வெளிச்சமாயின.

(iii) கனவு : மாநாட்டிற்குப் போந்திருந்த பல அறிவியலறிஞர்கள் ஜெனிட்டிக் பொறியியலின் நற்பயன்கள் யாவும் மூன்றாவது உலக மாநாடுகட்குப் பன்னெடுங் காலத்திற்குக் கனவாகவே இருக்கும் என்பதை உணர்ந்தனர். பல நாடுகளால் அமைக்கப் பெற்ற கூட்டவைகள் (Multinational corporation) உயிரியல் தொழில் நுணுக்கமுறைகளை **'இறுக்கமாகப் பூட்டிவைத்த உரிமைப் பத்திரங்களாக'** வைத்திருக்கும் என்றும், அமெரிக்காவில் மட்டிலும் **'500 உயிரின நிறுவனங்கள்'** உள்ளன என்றும் அவற்றின் எண்ணிக்கையும் நாளுக்குநாள் பெருகி வருகின்றன என்றும் கவலை தெரிவித்தனர். ஓர் இந்திய உயிரியலறிஞர் தொழில் நுணுக்கமுறையிலும் பொருளாதார முறையிலும் இந்த மூன்றாவது உலக நாடுகள் முன்னேற்றமடைந்த நாடுகளைச் சார்ந்திருக்க வேண்டிய நிலை இன்னும் பல்லாண்டுகட்கு நிலைபெற்றிருக்கும் என்றும் சொல்லியே விட்டார்.

வேறுசில குறிப்புகள் : இம்மாநாட்டின் நலங்களாகவும் செய்திகளாகவும் வேறு சில குறிப்புகளையும் காட்டலாம்.

(i) **மலேரியா அம்மைப்பால்** *(Malaria vaccine)* உற்பத்தித் துறையில் ஒரு முக்கிய துறை நுணுக்கம் கண்டறியப் பெற்றுள்ளது. நியூயார்க் பல்கலைக் கழகம் கண்டறிந்த இந்த அம்மைப்பால் கண்டறியும் முறையை உரிமைப் பத்திரமாக்கிக் கொண்டது. உலக சுகாதார அமைப்பு (WHO) செய்யுமாறு அமெரிக்க நிறுவனம் ஒன்றைக் கேட்டது; உலக சுகாதார நிறுவனம் அதனை மறுத்துவிட்டு வேறு அமெரிக்க நிறுவனங்களைக் கேட்டுக் கொண்டது. விற்பனைத் தனி உரிமை இல்லாது உற்பத்தி செய்ய மறுத்து விட்டன அவை.

நியூயார்க் பல்கலைக் கழகம் உலக சுகாதார அமைப்பினின்றும் நிதியுதவி பெற்று **மூன்றாவது** உலக நாடுகளிலிருந்து சேகரிக்கப் பெற்று வழங்கப் பெற்ற ஏராளமான குருதி ஊன்நீரையும் கொண்டு இந்த ஆய்வை நிகழ்த்தினாலும், உலக சுகாதார அமைப்பு அமெரிக்க மருந்து நிறுவனங்களின் உதவியால் இந்த அம்மைப் பாலைக் குறைந்த விலைக்கு உற்பத்தி செய்து **மூன்றாவது** உலக நாடுகளுக்கு வழங்க இயலாத நிலையில் உள்ளது. 'ஒரு காலத்தில் ஒன்று சேர்ந்து கூட்டாக ஆய்வு நிகழ்த்தியது போக இப்போது அவர்கள் எதிராளிகளாகி விட்டனர். இப்போது எல்லாம் இரகசியமாக்கப் பெற்று கழுத்தறுக்கும் போட்டியாகி விட்டது. இஃது எங்கு போய் நிற்குமோ என்பது எனக்குத் தெரியவில்லை - இப்படி ஓர் **அமெரிக்க அறிவியலறிஞர்** கூறினார். இன்னொரு **மலேசிய அறிஞர்** 'இந்தத் தொழில் நுணுக்க வளர்ச்சியுறும் நாடுகளில் பொருளாதார வாய்ப்புகளைத் தரும் என்று சோதிடம் கூறுவது ஒரு கனவே' என்கின்றார். மலேரியா அம்மைப் பாலுக்கு நேரிட்ட கதிதான் ஏனைய தொழில் நுணுக்க உற்பத்திப் பொருளுக்கும் நேரிடும் என்ற அச்சம் அறிஞர்களிடையே நிலவுகின்றது. உண்மையில் வளரும் பல நாடுகள் உயிரியல் தொழில் நுணுக்கங்களில் உண்டாக்கப் பெறும் ஏற்றுமதியில் பெறும் வருமானம் குறைந்து கொண்டு வருகின்றது.

***(ii)* புதிய இனிப்புப் பொருள் :** சருக்கரை உற்பத்தி செய்யும் நாடுகளின்மீது ஒரு பேரிடி விழுந்துள்ளது. அமெரிக்காவில் நுரைப் புளியத்தின் துணைகொண்டு உயர்ந்த ஒரு சருக்கரைக் கதிர்மணித் தேம்பாகுவை (High structure corn syrup) தாம் தயாரிக்கும் 'கோகோ -கோலா' 'கோகா பெப்ஸி' என்ற பானங்களின் தாயரிப்பாளர்கள் தம் பானங்களில் பயன்படுத்தப் போகும் திட்டத்தை அறிவிப்பு செய்ததால் ஏற்பட்ட விளைவு இது. **'தானுமேஷன்'** (Tanumation) என்ற தீவிர பன இனிப்புப் பொருள் முதலில் மேற்கு ஆஃப்பிரிக்க நாட்டின் ஒரு கானகக் கனியினின்றும் எடுக்கப் பெற்றது. இப்போது இஃது அமெரிக்காவில் நுண்மங்களைக் (Bacteria) கொண்டு உற்பத்திச் செய்யப் பெறுகின்றது. இது சருக்கரையைவிட 2500 மடங்கு இனிப்புடையது (சாக்கரினும் இத்தகையதே; இரு சருக்கரையைவிட 400 மடங்கு இனிப்புடையது - என்பது நினைவு கூரத்தக்கது.)

பல நாடுகள் சேர்ந்து அமைத்த நிறுவனம் ஒன்று ஜெனிட்டிக் பொறியியல் முறைகளைக் கையாண்டு தென்னை பனை காய்களினின்றும் இத்தகைய இனிப்புப் பொருளை உற்பத்தி செய்கின்றது. நிறுவனத்திற்குச் சொந்தமான தோட்டப் பண்ணைகளிலிருக்கும் மரங்களின் காய்களையே இதற்குப் பயன்படுத்துகின்றது. 'இந்தப் பயன்கள் **மூன்றாவது** உலக நாடுகட்குப் போவது என்பது வேறு விஷயம்' என்கின்றார் ஒருவேளாண்மை அறிவியலறிஞர். இந்தப் பயன்கள் வளர்ந்து வரும் நாடுகட்கும் கிடைக்கச் செய்தால் அது நல்லதோர் அறிகுறியாகும்.

***(iii)* முன்னேற்றமடைந்த நாடுகளிலுள்ள** உயிரியல் - பொறிநுட்ப வல்லுநர்கள் தாம் பயிர்கட்கு நோய்களைத் தடுத்து நிறுத்துதல், உப்புநீர், வறட்சி இவற்றைத் தாங்கும் தன்மைகள் இவற்றை விளைவிக்க முடியும் என்று மெய்ப்பித்துள்ளனர். **காலகத்தை** (Nitrogen) நிலைநிறுத்தும் நுண்ணுயிர்களை உண்டாக்கும் முறைகளில் நுண்பொறியாளர்கள் ஈடுபட்டுள்ளனர். இவற்றால் உழவர்கள் பெரும்பயன் அடைவர்; உரத்திற்காகச் செலவிடும் தொகையும் இதனால் குறையும்.

(iv) **செயற்கை முறை ஒளிச்சேர்க்கையில்** பகலவனின் ஏராளமான வெயிலின் உதவி கொண்டு வெப்ப நாடுகளிலும் குறைவெப்ப நாடுகளிலும் உணவு உற்பத்தியைப் பெருக்கலாம் என்று இந்திய வேளாண்மை ஆய்வு நிறுவனத்தின் இயக்குநரான **டாக்டர். எச்.கே. ஜெயின்** யோசனை கூறினார். அணுக்கதிர்களைக் கால்வழி இயலில் கடந்த பத்தாண்டுகளில் மேற்கொள்ளப் பெற்ற காட்சிச் சிறப்புடைய கண்டுபிடிப்புகள் செயல்முறை ஒளிச்சேர்க்கையின் திறனை மேம்பாட்டையச் செய்யும் சாத்தியக் கூறுகளை அளித்துள்ளதாக இவ்வறிஞர் கூறுகின்றனர்.

(v) **மிகச்சிறிய தேங்காய்களை மாநாட்டில்** காட்சிப் பொருளாக வைத்திருந்தனர். இவை எலுமிச்சை பழத்தைவிடச் சற்றுப் பெரியவை; ஒரு கொத்தில் 200 காய்கட்குமேல் அடங்கியிருக்கும். இவை இலட்சத் தீவுகளிலிருந்து கொண்டு வரப்பெற்றிருந்தன. இவை கலப்பினச் சேர்க்கையால் உற்பத்தி செய்யப் பெற்றவை.

தமிழ்ச் சான்றோர்களே, இத்துடன் இன்றைய பிற்பகல் சொற்பொழிவு நிறைவு பெறுகின்றது. இன்று முற்பகலிலும் பிற்பகலிலும் பொறுமையாக என் பேச்சைச் செவிமடுத்திருந்த உங்கள் அனைவருக்கும் என் இதயங்கலந்த நன்றி. இச்சொற்பொழிவுகட்கு வாய்ப்பு நல்கிய பல்கலைக் கழகத்திற்கும் குறிப்பாக அதன் துணைவேந்தர் **பேராசிரியர் முனைவர் பெ. சகதீசன்**, தமிழ்ப் **பேராசிரியர் இராமலிங்கத்திற்கும்,** இதற்கு வித்திட்ட **பேராசிரியை முனைவர் இராதா செல்லப்பன்** அவர்கட்கும் என் மனமுவந்த நன்றியைப் புலப்படுத்திக் கொள்கிறேன். அனைத்திற்கும் மேலாக என்னை 83 அகவை வரை வைத்திருந்து அறிஞர்களுடன் பழக வாய்ப்பு நல்கி இவ்வுலகில் நடமாட அருளிவரும் பரம்பொருளுக்கு **என்** வணக்கங்கள்!

பின்னிணைப்பு

பயன்பட்ட நூல்கள்

1. ஆங்கில நூல்கள்

Amram scheifild : *The New You and Heredity*

Edith Sproul : *The Science book of Human body*

Edwin Shrodinger : *What is life*

Gandhi, M.K. : *Self - Restraunt versus Self - Indiagence*

Drs. Hanna and Abraham Stonc : *The Marriage Mannal*

Newman, H.H. : *Multiple Births*

Roberts & Harry : *The Miracteof the Human Body*

Drs. Willy, Vander and Fisher : *Encyclopaedia of Sex The Illustrated*

Young, H. : *Genital Abnormalitres Hermophroditism etc. (Williams and Wilkins, 1957)*

2. தமிழ் நூல்கள்

இராமலிங்க அடிகள் : *திருவருட்பா - ஆறாம் திருமுறை*

இளங்கோ அடிகள் : *சிலப்பதிகாரம்* இளவழகனார் (பதிப்பு) (கழகம்)

கபிலர் : *கபிலரகவல்*

கம்பன் : *கம்பராமாயணம் கிட்கிந்தை, சுந்தர, யுத்த காண்டங்கள் (வை.மு.கோ.)*

சங்கப்புலவர்கள் : புறநானூறு (உ.வே.ச. பதிப்பு)

சமணமுனிவர்கள் : நாலடியார்

சீத்தலைச் சாத்தனார் : மணிமேகலை (கழக வெளியீடு)

பின்னிணைப்பு

பயன்பட்ட நூல்கள்

1. ஆங்கில நூல்கள்

Amram scheifild : *The New You and Heredity*

Edith Sproul : *The Science book of Human body*

Edwin Shrodinger : *What is life*

Gandhi, M.K. : *Self - Restraunt versus Self - Indiagence*

Drs. Hanna and Abraham Stonc : *The Marriage Mannal*

Newman, H.H. : *Multiple Births*

Roberts & Harry : *The Miracteof the Human Body*

Drs. Willy, Vander and Fisher : *Encyclopaedia of Sex The Illustrated*

Young, H. : *Genital Abnormalitres Hermophroditism etc. (Williams and Wilkins, 1957)*

2. தமிழ் நூல்கள்

இராமலிங்க அடிகள் : திருவருட்பா - ஆறாம் திருமுறை

இளங்கோ அடிகள் : சிலப்பதிகாரம் இளவழகனார் (பதிப்பு) (கழகம்)

கபிலர் : கபிலரகவல்

கம்பன் : கம்பராமாயணம் கிட்கிந்தை, சுந்தர, யுத்த காண்டங்கள் (வை.மு.கோ.)

சங்கப்புலவர்கள் : புறநானூறு (உ.வே.ச. பதிப்பு)

சமணமுனிவர்கள் : நாலடியார்

சீத்தலைச் சாத்தனார் : மணிமேகலை (கழக வெளியீடு)

டாக்டர் ந. சுப்புரெட்டியார்

87 அகவையைக் கடந்தவர்

பணிகள் :

(1) 9 ஆண்டு உயர்நிலைப்பள்ளித் தலைமை ஆசிரியர் (1941-50)

(2) 10 ஆண்டுகள் ஆசிரியப் பயிற்சிக் கல்லூரி - தமிழ்ப் பேராசிரியர் - துறைத் தலைவர் (1950-60)

(3) திருவேங்கடப் பல்கலைக்கழகத் தமிழ்த் தலைவர் (1960-70)

ஓய்வுக்குப் பின்னர் பணிகள் :

(1) 15 திங்கள் தமிழ்க் கலைக் களஞ்சிய முதன்மைப் பதிப்பாசிரியர்.

(2) 18 திங்கள் தஞ்சைத் தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம் - காஞ்சித் தத்துவ மையம் மதிப்பியல் பேராசிரியர்.

(3) சென்னைப் பல்கலைக்கழகம் - தமிழ் இலக்கியத்துறை வாழ்நாள் மதிப்பியல் பேராசிரியர்.

(4) மதிப்பியல் இயக்குநர் மரபியல் பண்பாட்டு நிறுவனம் (சென்னைப் பல்கலைக்கழகம்)

பிற பணிகள் :

திருப்பதி, மதுரை, பெங்களூர், திருவனந்தபுரம், சென்னைப் பல்கலைக்கழகங்களில் பல்வேறு பணிகள் - பொறுப்புகள்.

பெற்ற பரிசுகள் : 14 நூல்கள் பரிசு பெற்றவை

பெற்ற விருதுகள் : பன்னிரண்டுக்கு மேல் - பல்வேறு நிறுவனங்களின் மூலம்.