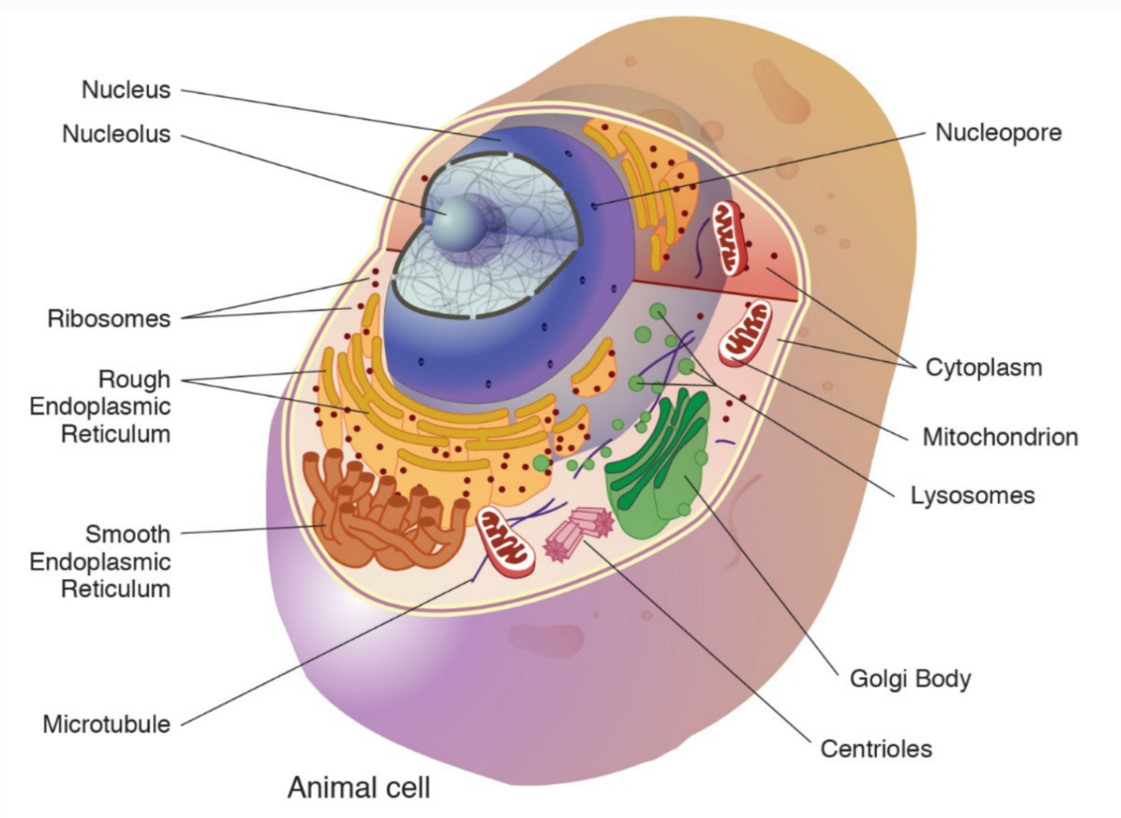
செல் (Cell)என்றால் என்ன?
இந்த உலகத்தில் உள்ள அனைத்து உயிர்களின் அடிப்படை ஆரம்பம் செல்(cell) . அனைத்து உயிர்களும் செல்களால் ஆனவை,செல்களின் கூட்டு தொகுப்பே உயிர் ஆகும். ஒரேயொரு செல்லால் ஆன உயிர் முதல் கோடான கோடி செல்களால் ஆன உயிர் வரை இவ்வுலகில் வாழ்கின்றன.

நுண்ணுயிரிகளான பாக்டீரியா (Bacteria), வைரஸ் (Virus) மற்றும் பூஞ்சை (Funges) போன்றவை ஒரு செல் உயிரிகளாகும். (பல செல் நுண்ணுயிரிகளும் உள்ளன) அதே போல் வைரஸ் என்பது ஒரு செல் உயிரி என்ற வரையறைக்குள் அடங்குமா என்பது கேள்விக்குறிதான், ஏனென்றால் வைரஸ் என்பது ஒரு செல் உயிரி எனும் நிலையை விட சற்று கீழ் நிலை உயிரியாகும்.

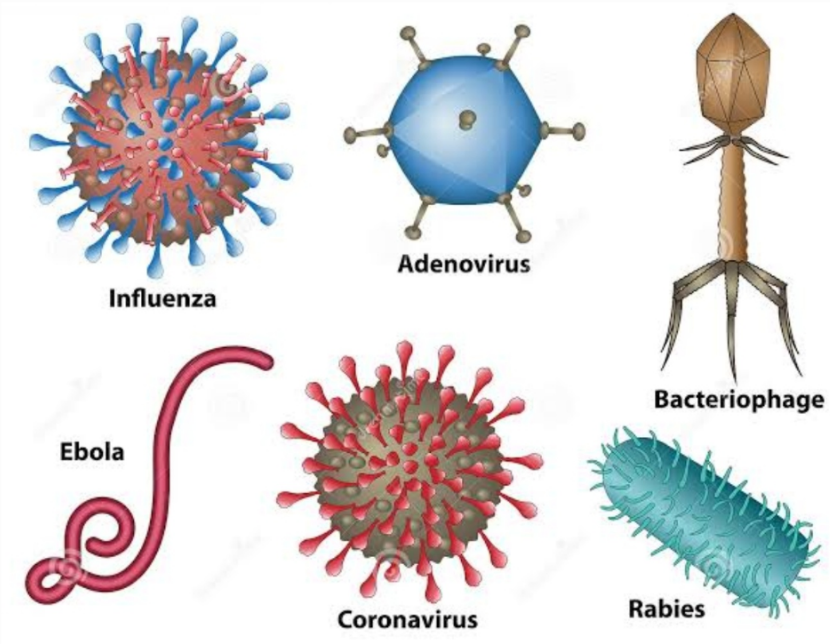
ஏன் வைரஸ் ஓர் கீழ் நிலை உயிரி?
ஒரு செல் உயிரி என்பது அது தானகவே தனித்து இயங்குவதற்கு தேவையான முக்கியமான செல் உறுப்புக்கள் அனைத்தும் அமைய பெற்று இருக்கும்.



ஒரு செல்லின் அமைப்பு

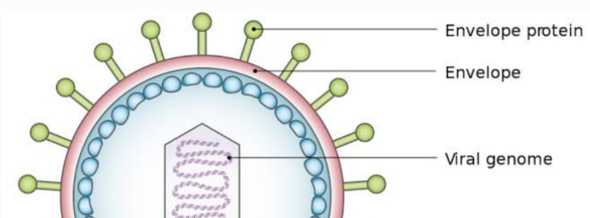
ஒரு செல் தனித்து வாழ்வதற்கு முக்கியமான செல் உறுப்புக்களான உட்கரு, DNA, மைட்டோகான்டிரியா, ரிபோசோம்

மற்றும் சில உறுப்புகளுடன் செல் சவ்வினால் சூழப்பட்டு இருக்கும். இந்த ஒவ்வொரு செல்லும் ஒரு தனி உயிரி தான். வைரஸ் ஏன் கீழ் நிலை உயிரி என்றால் அதற்கு இது போல தனித்து உயிர் வாழ்வதற்கான செல் அங்கங்கள் இல்லாது வெறும் தன்னை பிரதியெடுத்து கொள்வதற்கு தேவையான உட்கருவில் உள்ளிருக்கும் DNA அல்லது RNA என்ற நியூக்ளிக் அமிலம் (Nucleic acid) மட்டுமே இருக்கும், இதனால் வைரஸ் உயிர் வாழ்வதற்கும் தன்னை பெருக்கி கொள்வதற்கும் வளர்ச்சி பெற்ற, செல் அங்கங்களுடன் உள்ள மற்றொரு உயிரி தேவைப்படுகிறது. வைரஸ் ஒரு ஓட்டுண்ணி பிற உயிரினங்களின் செல்களில் நுழைந்து அந்த செல்லின் உறுப்புகளை பயன்படுத்திக் கொண்டு தன்னை பெருக்கி கொள்கிறது. தற்சமயம் பரவி வரும் கொரானா வைரஸ் உட்பட மற்றொரு உயிரியின் துணையின்றி வைரஸால் உயிர் வாழ முடியாது. தகுந்த சூழ்நிலையில் நீர் வளம், மண் வளம் அமையப் பெற்ற விதை எவ்வாறு உயிர் பெற்று தாவரமாகிறதோ அவ்வாறே வைரஸ்-ம் தக்க பிற உயிரின் செல் கிடைக்கப்பெற்றால் தன்னை பெருக்கிக் கொண்டு உயிர்வாழும்.

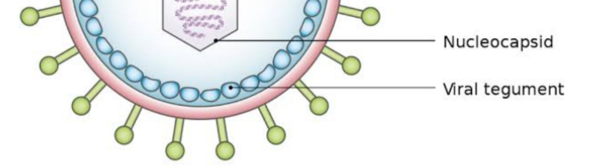


வைரஸ் -சில உதாரணங்கள்

இந்த வைரஸ்களின் பொதுவான செல் அமைப்பு மிக எளிமையானதாக இருக்கும். வளர்நிலை பெற்ற செல்



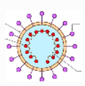
உறுப்புகள் இல்லாது இருக்கும்.



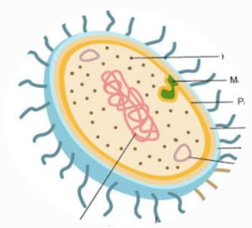
எனவே ஓர் செல் உயிரியான வைரஸ், பாக்டீரியா மற்றும் பல செல் உயிரியான மனிதனின் செல் அனைத்தும் - ஒவ்வொரு செல்லும், ஒரு தனி உயிரி தான். பல செல் உயிரியான மனிதனின் செல்கள் அனைத்தும் ஒத்திசைவான ஒரு கூட்டு செயல்பாட்டினால் மனிதன் என்ற ஒரு பேருயிரியாக இயங்குகின்றது.

செல்களின் அளவு என்ன? (Size)

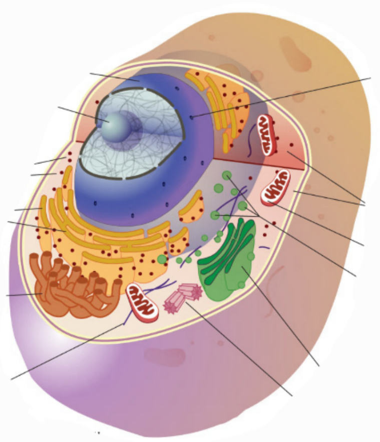
வைரஸ் செல் அளவில் மிக சிறியதாக பாக்டீரியா செல்லின் அளவில் ஏறக்குறைய பத்தில் ஒரு பாகம் இருக்கும், அது போலவே பாக்டீரியா செல்லின் அளவு மனித செல்லின் அளவில் ஏறக்குறைய பத்தில் ஒரு பாகம் இருக்கும்.



வைரஸ்

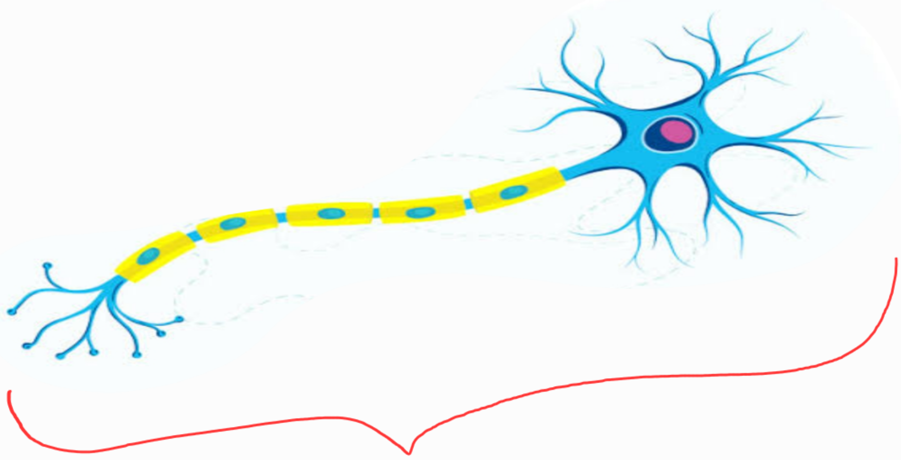


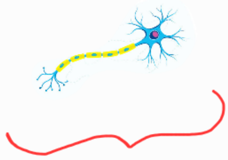
பாக்டீரியா



மனித செல்

மனித உடலில் ஏறக்குறைய 200 வகையான செல்கள் பல வடிவங்களில், நிறங்களில், அளவுகளில் கிட்டதட்ட 30 டிரில்லியன் (30 இலட்சம் கோடி) செல்கள் உள்ளன. உள்ளங்கையில் அமையப் பெற்ற செல்களின் தன்மைக்கும் புறங்கையின் செல்லுக்குமே பெரிய வித்தியாசம் உள்ளது. மனித உடலில் அளவில் மிகப் பெரிய செல் பெண்ணின் சினைமுட்டை (ovum) இது 0.12 mm மயிரிழை தடிமனின் அளவு இருக்கலாம். வெற்றுக் கண்ணால் பெருமுயற்ச்சிக்கு பின் பார்க்க முடியும். மிக நீளமான செல், நரம்பு செல் இது 0.1 mm நீளத்தில் இருந்து 1 மீட்டர் நீளம் வரை இருக்கும்.

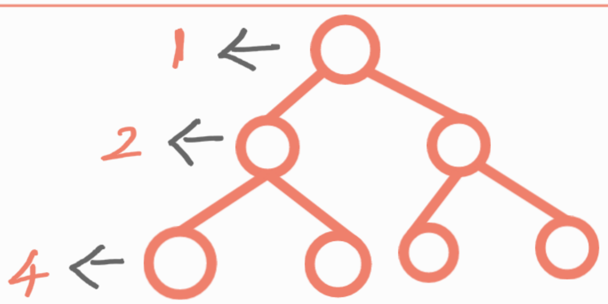




நரம்பு செல்லின் தலைப் பகுதி 0.1 mm அளவும், உடல் பகுதி அதிகபட்சமாக 1000 mm அளவும் உள்ள நரம்பு செல்லில் இருந்து, மொத்தமாக தலை மற்றும் உடல் பகுதி சேர்ந்து 0.1 mm அளவுள்ள நரம்பு செல் வரை வெவ்வேறு விதமான அளவுகளில் நரம்பு செல்கள் உள்ளன.

மிக எளிதாக கண்ணுக்கு தெரியும் ஒரு தனி செல் - முட்டை. கருவுறாத எல்லா முட்டைகளும் ஒரேயோரு செல் மட்டுமே, எனவே நெருப்பு கோழி முட்டை மிக பெரிய ஒரு தனி செல் ஆகும். ஒரு வகை கடல் பாசி (caulerpa taxifolia) கிட்டதட்ட 15 cm முதல் 30 cm வரை உள்ள ஒரு செல் உயிரியாகும்.

உலகத்தில் உள்ள அனைத்து உயிரினங்களின் துவக்கமும் இப்போழுது இதனை படித்து கொண்டிருக்கும், எழுதிக் கொண்டிருக்கும் நம் அனைவரும் இந்த ஒரு செல்லாக இருந்துதான் வந்துள்ளோம். அதாவது நம்மின் ஆரம்ப அளவு 0.12 mm அளவுள்ள விந்தணுவுடன்(sperm cell) இணைந்த கரு முட்டையின் அளவே. வெறும் 0.12 mm அளவில் கண்ணுக்கே புலப்படாத சிறு தூசி அளவிற்கு ஒற்றை செல்லாக இருந்த நாம் பத்து மாதத்தில் சுமார் 200 வகையான விதவிதமான செல்களாகவும் சுமார் ஐந்தரை அடியில், எண்ணிக்கையில் 30 இலட்சம் கோடி செல்களாகவும் தற்போதய செல்ஃபி அளவிற்க்கு எப்படி உருமாறினோம்?

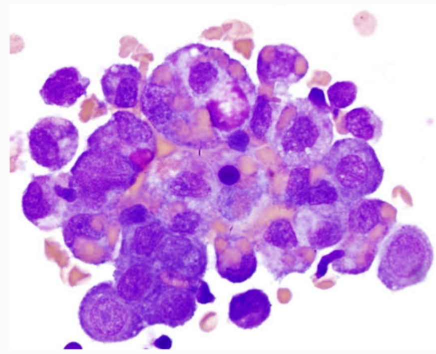


1 2 4 8 16 32 64........30 டிரில்லியன் செல்கள்

ஒரு செல் இரண்டு செல்லாகவும், அவ்விரண்டு 4 செல்கள் என மீண்டும், மீண்டும் பகுப்படைந்து பல கோடி செல்களாக முழு மனிதனாக உருமாறுகிறது. ஆனால் ஒரு செல் பல கோடி செல்களாக பகுப்படைவது மட்டுமில்லாது அந்த ஒரே செல் பல வகையான செல்லாகவும் பிரிகிறது. கண் கருவிழி, வெண் திரை, உதடு, நாக்கு, மூக்கு, உள்ளங்கை, உள்ளங்கால் போன்ற புற உறுப்புகள் மற்றும் இரத்த செல்கள், நுரையீரல் செல், இதயசெல்கள், மூளை செல்கள் என சுமார் 200 வகையான தனித்துவமான செல்கள் அந்த ஒரே செல்லில் இருந்து பிரிகிறது. இவ்வாறு செல்கள் பிரியும் போது இவை பலவகையான பல செல்களின் ஒழுங்கற்ற கூட்டு குவியலாக இல்லாமல் மிக நேர்த்தியாக, ஒழுங்கமைப்புடன் எங்கு எந்த செல் எந்த அளவுக்கு எந்த முறையில் பகுப்படைய வேண்டும், எப்போது பகுப்படைதலை நிறுத்த வேண்டும் என்ற விதிமுறைகளுடன் செயல்படுகின்றன.

இந்த நேர்த்தியான செல் பெருக்கத்தின் காரணத்தினால் தான் மனிதன் மனித உருவத்திலும் மற்ற உயிர்கள் அதனதன் முறையான உருவ அமைப்பிலும் இருக்கின்றன.

வரைமுறையில்லாத செல்பெருக்கம் வெறும் சதை குவியலை உருவாக்குமே தவிர முறையான உருவத்தை அல்ல.



நேர்த்தி யான செல் பெருக்கம்

ஒழுங்கற்ற செல் பெருக்கம்

இந்த மிக நேர்த்தியான செல் பெருக்கம் எவ்வாறு நடைபெறுகிறது?

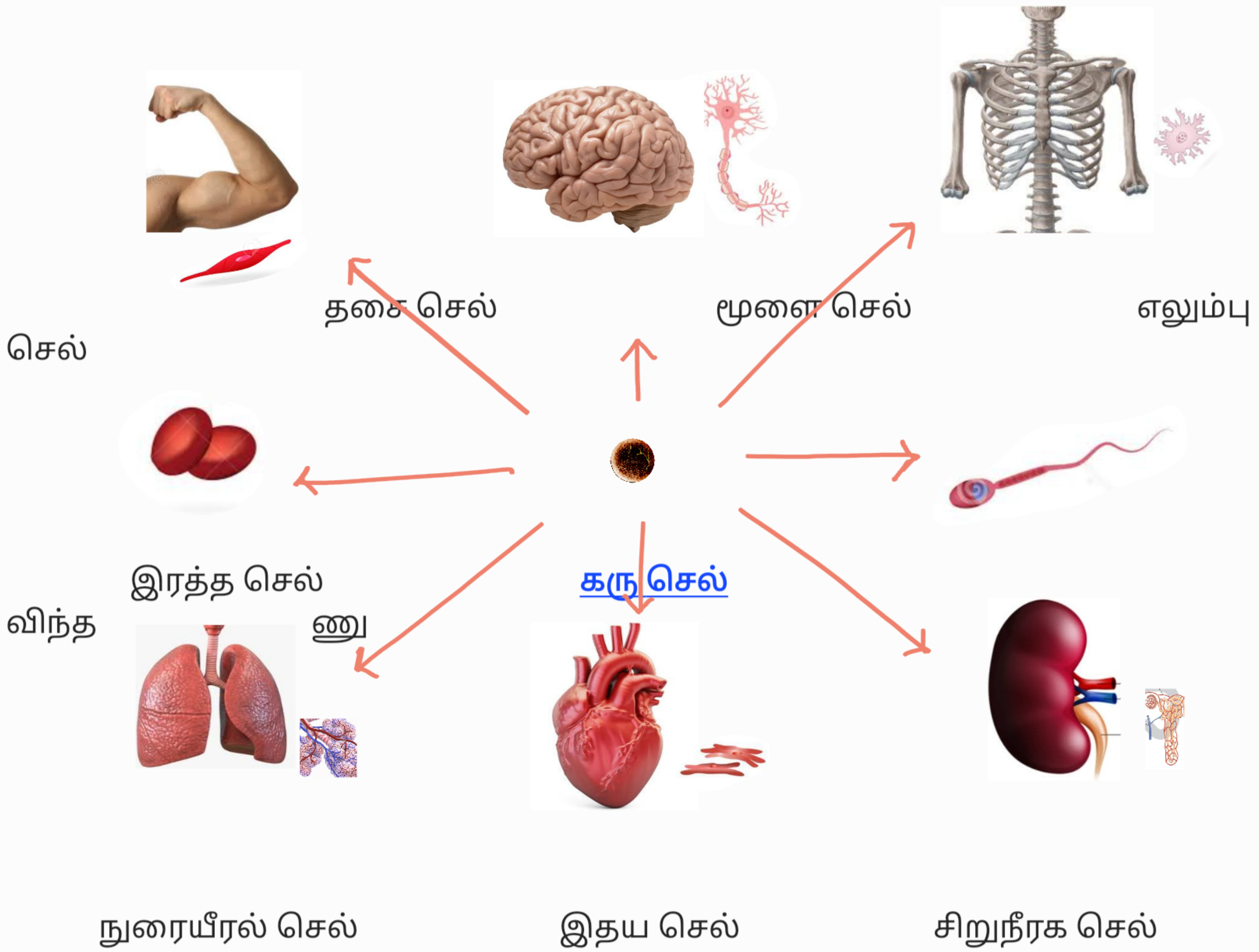
செல்லின் உள் உறுப்புகளில் உட்கரு (Nucleus), ரிபோசோம் மற்றும் மைட்டோகான்டிரியா இந்த மூன்றும், செல் பெருக்கத்தில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன, அவை எவ்வாறு இதனை செய்கின்றன என்பதை சற்று விளக்கமாக பார்ப்போம்.

உட்கரு (Nucleus)

DNA, ஜீன்(Gene), க்ரோமோசோம்(chromosome), நியூக்ளிக் அமிலம் (Nucleic acid) போன்ற சில வார்த்தைகளை நாம் கேள்வி பட்டிருப்போம் இவை அனைத்தும் செல்லின் உட்கருவில் உள்ளன. ஒரு செல்லின் உட்கருவே அந்த செல் எதுவாக வேண்டும் என்று தீர்மானிக்கிறது உதாரணத்திற்கு மனித செல்லின் உட்கருவில் ஒரு முழு மனிதனை உருவாக்க

தேவையான அனைத்து தகவல்களும் இருக்கும்.

ஆரம்பத்தில் ஒரே ஒரு கருவுற்ற செல் எவ்வாறு விதவிதமான ஏறக்குறைய 200 வகையான செல்களாக பிரிகின்றன. ஆரம்ப கரு செல்லில் இருந்து பிரிந்த செல்கள் உருவத்தில், செயலில், அமைப்பில் மற்றும் அளவில் முற்றிலும் எவ்வாறு வேறுபட்டு இருக்கின்றன?



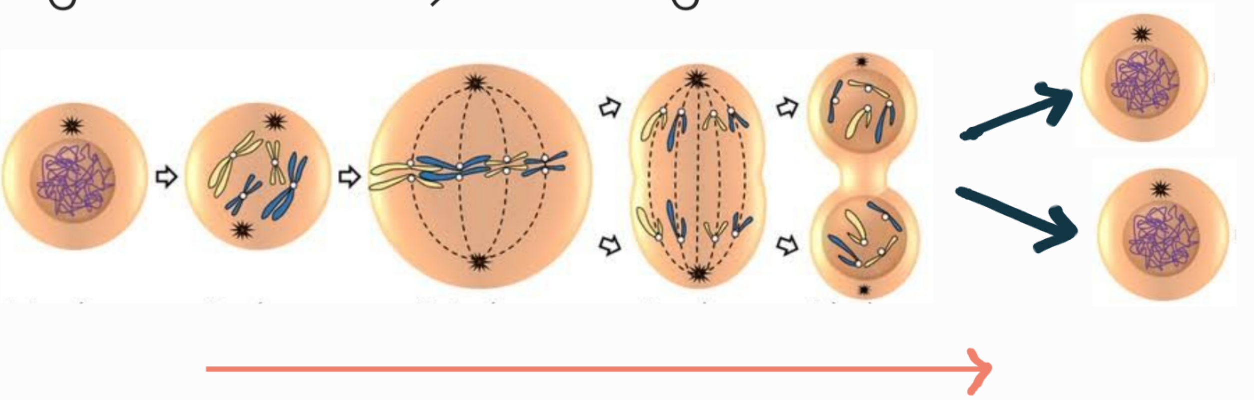
இவ்வாறு ஒரே செல் விதவிதமான செல்களாக மாறுவதற்கு மிக முக்கிய காரணம் உட்கருவில் உள்ள DNA.

ஒரு செல்லில் உள்ள DNA என்பது மிக மெல்லிய நூலிழையை விட மெல்லியதாக மொத்தமாக சுமார் 2 மீட்டர் (இந்திய சராசரி மனிதனின் உயரத்தை விட அதிகம்) நீளமுடையது. அவை நூல் பந்து போல் உட்கருவில் இருக்கும்.
மொத்தமாக வெறும் 0.12 mm அல்லது கண்ணுக்கே புலப்படாத சிறு தூசி அளவுள்ள செல்லினுள் உள்ள உட்கருவில் ஒரு கதவின் உயரம் உள்ள (2 மீட்டர்) DNA உள்ளது என்றால் அந்த

DNA எவ்வளவு மெல்லியதாகவும், நுட்பமாகவும் இருக்கும். இந்த DNA -வில் தான் நம் மொத்த உருவத்திற்கும், உடலுக்கும் தேவையான அனைத்து தகவல்களும் உள்ளன.

மனித உடலில் சுமார் 30 முதல் 50 இலட்சம் கோடி செல்கள் உள்ளன இந்த அனைத்து செல்களின் DNA - க்ளையும் ஒன்றினைத்தால் அவற்றின் மொத்த நீளம் பூமியிலிருந்து சூரியனுக்கு இடைப்பட்ட தூரத்தை பலமுறை கடக்கும்.

செல் பிரிதலின் போது ஒரு செல் மொத்தமாக தன்னை அனைத்து செல் உறுப்புகளுடன் பிரதியெடுத்து கொள்ளும். செல்லின் உட்கருவில் உள்ள DNA -வும் தன்னை முழுமையாக எந்த விதமான தவறுகளும் இன்றி பிரதியெடுத்து கொண்டு இரண்டு செல்களாக பிரிய வேண்டும்.



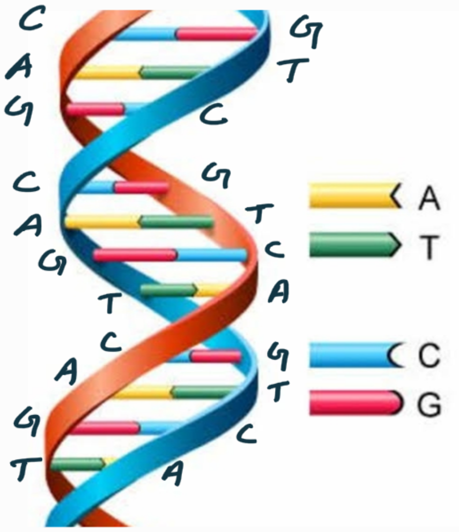
தாய் செல் சேய் செல்கள்

இதில் ஏதாவது சிறு தவறு ஏற்படுமாயின் அதனை செல்கள் தானகவே சரி செய்து கொள்ளும். DNA பிரதியெடுத்தலில் தவறுகள் சரி செய்து கொள்ள முடியாத அளவு இருக்கும் பட்சத்தில் தாய் செல்லில் இருந்த பிரிந்த சேய் செல்கள் பெரிய குறைப்பாட்டினை ஏற்படுத்தும் ஏனெனில் DNA -வில் தான் ஒரு செல் அதன் வாழ்விற்கு தேவையான அனைத்து தகவல்களையும் வைத்திருக்கும்.

சரி, இந்த DNA -வில் தகவல் உள்ளது என்கிறோமே அது எப்படி? எவ்வாறு உள்ளது? இதனை தெரிந்து கொள்வதற்கு நாம் DNA-வின் அமைப்பை பற்றி தெரிந்து கொள்ள வேண்டியுள்ளது.

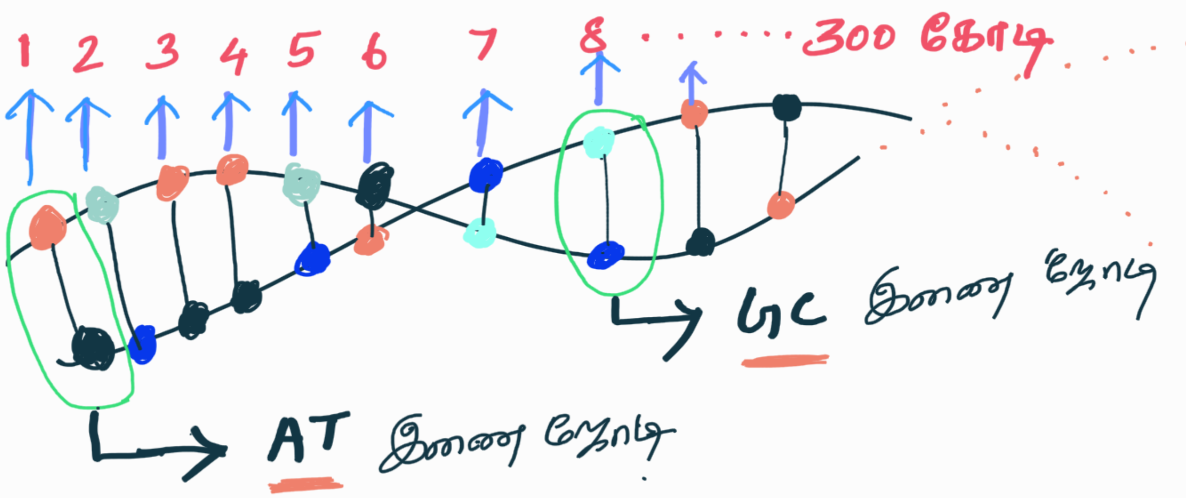
DNA என்பது நான்கு மூலக்கூறுகளின் தொடர் இணைப்பினால் உருவான ஒரு நீண்ட சங்கிலி தொடர். இந்த 4 மூலக்கூறுகள் அடினைன் (Adenine), தயமின் (Thymine), குவனைன் (Guanine) மற்றும் சைட்டோசின் (Cytosine) எளிமைக்காக நாம் இதனை A , T,

G, C என்று கொள்வோம். இதில் A எப்போதும் T-யுடன் மட்டுமே இணையும் அது போலவே C எப்போதும் G-யுடன் மட்டுமே இணையும்.



இந்த நான்கு ATGC மூலக்கூறுகள் தொடர்ச்சியாக சுழல் படிக்கட்டு அமைப்பில் நீண்ட தொடர் சங்கிலியாக இருக்கும். இந்த நீண்ட சங்கிலி தொடரின் ஒரு பக்கம் எந்த மூலக்கூறு உள்ளதோ அதன் மறுபக்கம் அதனுடைய இணை மூலக்கூறு இருக்கும். ஒரு பக்கம் A என்றால் மறுபக்கம் T. அது போலவே G என்றால் மறுபக்கம் C மட்டுமே இருக்கும்.

இந்த A - T , மற்றும் G - C இணை மூலக்கூறுகள் (Base pair) கிட்டதட்ட 300 கோடி இணைகள் ஒரு செல்லில் உள்ள DNA -வில் உள்ளது.



இந்த 300 கோடி இணை ஜோடிகளையும் அவை எந்த வரிசையில் DNA -வில் அமைய பெற்றுள்ளதோ அதே வரிசையில அந்த தொடரை வரிசைப்படுத்த முயன்றார்கள். இந்த முயற்ச்சி 1990-ஆம் ஆண்டு DNA-வின் சுழல் படிக்கட்டு அமைப்பினை கண்டு பிடித்த விஞ்ஞானிகளில் ஒருவரான

வாட்சன் (Watson) தலைமையில் துவங்கப்பட்டு, 13 வருட தொடர் ஆராய்சிக்குப்பின் பல்வேறு நாட்டு விஞ்ஞானிகளின் உதவியுடன் 2003-ஆம் ஆண்டு (Human Genome Project) வெற்றிகரமாக முடிக்கப்பட்டு மனித செல் DNA-வின் முழு விவரங்களும் (300 கோடி இணை ஜோடிகளின் வரிசை)

CGCAAATTTGCCGGATTTCCTTTGCTGTTCCTGCATGTAGTTTAAACGAGATTGCCA
GCACCGGGTATCATTCACCATTTTTCTTTTCGTTAACTTGCCGTCAGCCTTTTCTTTGA
CCTCTTCTTTCTGTTCATGTGTATTTGCTGTCTCTTAGCCCAGACTTCCCGTGTCCTTT
CCACCGGGCCTTTGAGAGGTCACAGGGTCTTGATGCTGTGGTCTTCATCTGCAGGT
GTCTGACTTCCAGCAACTGCTGGCCTGTGCCAGGGTGCAAGCTGAGCACTGGAGTG
GAGTTTTCCTGTGGAGAGGAGCCATGCCTAGAGTGGGATGGGCCATTGTTCATCTT
CTGGCCCCTGTTGTCTGCATGTAACTTAATACCACAACCAGGCATAGGGGAAAGAT
TGGAGGAAAGATGAGTGAGAGCATCAACTTCTCTCACAACCTAGGCCAGTAAGTA
GTGCTTGTGCTCATCTCCTTGGCTGTGATACGTGGCCGGCCCTCGCTCCAGCAGCTG
GACCCCTACCTGCCGTCTGCTGCCATCGGAGCCCAAAGCCGGGCTGTGACTGCTCA
AGCCAGCCGGCTGGAGGGAGGGGCTCAGCAGGTCTGGCTTTGGCCCTGGGAGAG
CAGGTGGAAGATCAGGCAGGCCATCGCTGCCACAGAACCCAGTGGATTGGCCTAG
GTGGGATCTCTGAGCTCAACAAGCCCTCTCTGGGTGGTAGGTGCAGAGACGGGAG
GGGCAGAGCCGCAGGCACAGCCAAGAGGGCTGAAGAAATGGTAGAACGGAGCAG
CTGGTGATGTGTGGGCCCACCGGCCCCAGGCTCCTGTCTCCCCCCAGGTGTGTGGT
GGCTCTGGATGCCAGGCATGCCCTTCCCCAGCATCAGGTCTCCAGAGCTGCAGAAG
ACGACGGCCGACTTGGATCACACTCTTGTGAGTGTCCCCAGTGTTGCAGAGGTGAG

ஆவணப்படுத்தபட்டது.

. . . .300 கோடி

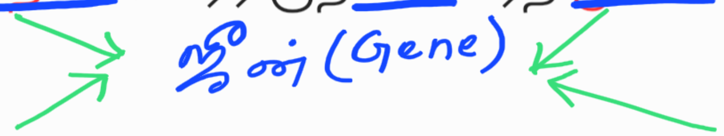
DNA இணை ஜோடி வரிசைப்படுத்தலின் ஒரு மாதிரி.

நடுவில் ஏதோ பிரிண்டிங் மிஸ்டேக் போல் ABCD தப்பும் தவறுமாக வந்து விடவில்லை. இது தான் DNA இணை ஜோடிகளின் வரிசைப்படுத்தவில் மிக மிக சிறிய மாதிரி. இதில் A,T, C & G மாறி மாறி தொடர்ச்சியாக வந்து கொண்டிருக்கும். இந்த வரிசைப்படுத்தலில் எளிமைக்காக இணை ஜோடிகளாக குறிக்காமல் தனி தனி எழுத்துகளாக மட்டுமே வரிசைப்படுத்தபட்டு இருக்கும். ஏனென்றால் A என்று இருந்தால் அது எப்போதும் T-யுடன் சேர்ந்துதான் இருக்கும் அது போலவே G-யின் இணை C, இது மாறாதது. நாம் ஜோடிகளாக குறிப்பிட நினைத்தால் 300 கோடி எழுத்துக்களுக்கு பதிலாக 600 கோடி எழுத்துகள் அச்சடிக்க வேண்டும். (ஞாபகம் கொள்க இந்த ACTG என்பன நான்கு விதமான வேதிமூலக்கூறுகளின் (chemicals) எளிய குறியீடு.

இந்த நான்கு விதமான (A, T, C, G) வேதிமூலக்கூறுகளின் நீண்ட சங்கிலி தொடர் தான் ஒரு முழு உயிரையும் உருவாக்குவதற்கு உண்டான தகவல் ஆகும். DNA-வின் முழு நீளமும் தகவல்களால் நிறைந்து இல்லாமல் அங்காங்கே சிறு சிறு பகுதிகளாக தகவல்கள் இருக்கும் இந்த சிறு தகவல் பகுதியை தான் ஜீன் (Gene) என்கிறார்கள்.

உதாரணத்திற்கு, அர்த்தமற்ற எழத்துக்களின் வரிசையான அமைப்பின் நடுவில் அர்த்தமுள்ளை வார்த்தை அமைவது போல், நீண்ட பயனற்ற ATCG - யின் தொடரின் இடையில் பயன் தரக்கூடிய, உடலுக்கு தேவையான செயலை செய்யும் ATCG தொடர் இருக்கும் இதுவே ஜீன் (Gene) என்றழைக்கபடுகிறது. இந்த ஜீன் மொத்த DNA-வின் நீளத்தில் 2%-க்கும் குறைவு. அதாவது ஒரு செல்லின் DNA -வில் உள்ள நீண்ட ATCG தொடர் வரிசையில் 98% பயனற்றதாக அல்லது இதுவரை அதன் பயன்பாடு முழுமையாக அறியபாடமல் உள்ளது. வெறும் 2%-க்கும் குறைவான அளவே ஜீன் எனப்படும் தகவல் உள்ளது.

அவவிகமதரவிசிஇதயம்கமரரிகுநகண்பரதிமூளைமதமர் ....



ATAAGCCGTACGGGCTAACGTTTCAAACCTTGGGGCCTAACTGACGTAGCC CATCAGCA..

எளிமை கருதி மிக சிறிய தொடரிணை ஜீன் என்று இங்கு உதாரண படுத்தப்பட்டுள்ளது. ஆனால் உண்மையில் 827 இணை ஜோடிகள் அளவுள்ளமிக சிறிய ஜீன் முதல் 24 இலட்சம் இணை ஜோடிகள் வரை உள்ள மிக பெரிய ஜீன் வரை மனித செல்லில் ஏறக்குறைய 25,000 ஆயிரம் ஜீன்கள் உள்ளன.

சரி, இந்த 300 கோடி இணை ஜோடிகள் உள்ள இரட்டைசுழல் அமைப்புடைய சுமார் 2 மீட்டர் நீளமுள்ள நீண்ட DNA சங்கிலி இழை வெறும் 0.1 mm (தூசி அளவு) உள்ள செல்லினுல் அதில் பத்தில் ஒரு பங்கு (தூசியின் பத்தில் ஒரு பாகம்) 0.01 mm அளவு உள்ள உட்கருவில் (Nucleus) பல மடங்கு மடிந்து, சுருங்கி மிக

நெருக்கமாக கிட்டதட்ட ஒரு பெரிய விளையாட்டு மைதானத்தை சிறிய கை வளையல் அளவு, சுருக்குவதற்கு இணையாக சுருக்கலப்பட்டு இருக்கும். மேலும் இந்த நீண்ட வரிசையில் உள்ள இணை ஜோடிகள் முழுவதும் ஹிஸ்டோன் (Histone) எனப்படும் ஒரு வகை புரோட்டினால் சூழப்பட்டு பாதுகாப்பாக இருக்கும். இந்த ஹிஸ்டோன் புரோட்டீன் DNA இணை ஜோடிகளை பாதுகாப்பதற்கும், சுருக்குவதற்கும் தேவையான போது சுருக்கிய இணை ஜோடிகளை மீள்வடைய செய்வதற்கும் (To coil and uncoil) பயன்படுகிறது.

இந்த வரிசையான ATCG (DNA) தொடரில், ஜீன் எனப்படும் தகவல் வரிசை(Gene sequence), மனித உடல் முழுவதும் உருவாவதற்கான வேலையை எவ்வாறு செய்கிறது. இந்த வரிசை எவ்வாறு மனித உடலின் முழுமைக்கும் தகவலாகிறது?

இதை புரிந்து கொள்வதற்கு முதலில் மனித உடல் எதனால் ஆனது என்பதை பற்றி தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். மனித உடல் செல்களால் ஆனது என்பது தெரியும். இந்த செல்கள் கிட்டதட்ட 65 % நீராலும் மீதம் புரோட்டினாலும் (புரதம்), கொழுப்பினாலும் மிக சிறிய அளவு மினரல்ஸ் மற்றும் கார்போஹைட்ரேட் (மாவுசத்து) இவைகளால் ஆனது. எனவே ஒரு செல் உருவாவதற்கு தேவையான நீர், புரோட்டீன், கொழுப்பு, மாவு பொருள் இவைகளை நாம் உட்கொள்ளும் உணவின் மூலம் பெறுகிறோம்.

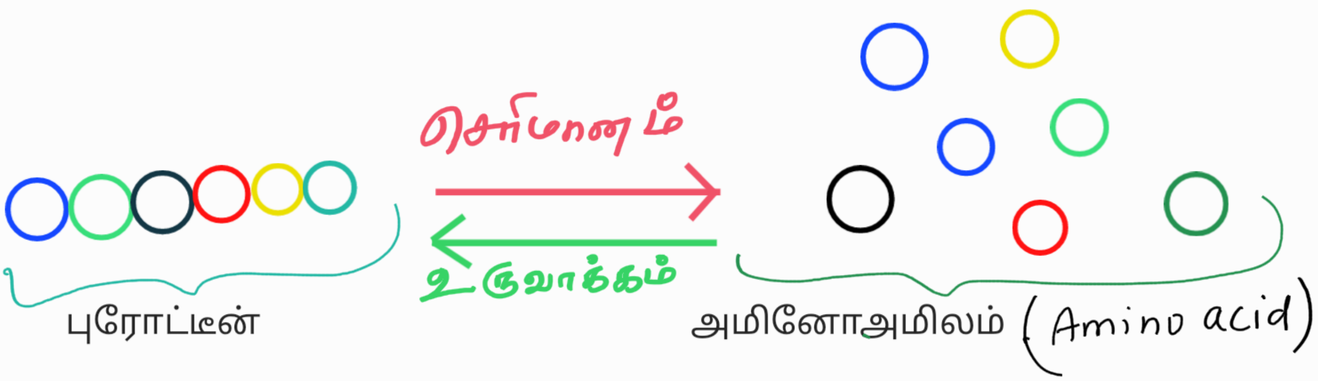
சுமார் 30 இலட்சம் கோடி செல்களை கொண்ட பேருயிரியான மனிதன் பொதுவாக அரிசி, கோதுமை, சர்க்கரை போன்ற மாவு பொருட்கள் (Carbohydrates), பருப்பு, இறைச்சி, பால் போன்ற புரதங்கள்(Proteins), மற்றும் எண்ணெய், இறைச்சி போன்ற கொழுப்பு (Fat) உணவு வகைகளை உட்கொள்கின்றான். மனிதனின் 30 இலட்சம் கோடி செல்களும் ஒரு அழகிய கூட்டு முயற்ச்சியில் ஒருங்கிணைந்து இந்த உணவு பொருட்களை உட்கொள்வதற்கான உடல் உறுப்புகளையும், செரிமானத்திற்கான உறுப்புகளையும் உருவாக்கி கொள்கின்றன. ஆனால் இதே உணவு 30 இலட்சம் கோடி செல்களில் ஒரே ஒரு செல்லுக்கு உணவாகும் போது அதற்கு ஏற்ப உணவின் அளவு மிக மிக சிறிய அளவாக உடை பட வேண்டும். இது செரிமானம் மூலம் நடைபெறுகிது. மாவு உணவு

அல்லது கார்போஹைட்ரேட் -குளுகோஸ் (Glucose) ஆகவும், புரதம் அல்லது புரோட்டீன் -அமினோ அமிலமாகவும்(Amino acid), கொழுப்பு - கொழுப்பு அமிலமாகவும் (Fatti acid) செல்கள் கிரகித்து கொள்ளும் அளவுக்கு உடைபடுகிறது.

பெரிய உணவு		செரித்த எளிமையானஉணவு
கார்போஹைட்ரேட்	→	குளுக்கோஸ்
புரோட்டீன்	→	அமினோ அமிலம்
கொழுப்பு (Fat)	→	கொழுப்பு அமிலம்

இந்த உடைக்கப்பட்ட (செரித்த) எளிய உணவு உடம்பில் உள்ள அனைத்து செல்களுக்கும் செரிமான உணவு பாதையில் இருந்து இரத்ததிற்கு உறிஞ்சப்பட்டு இரத்தத்தின் மூலம் அனைத்து செல்களுக்கும் எடுத்து செல்லபடுகிறது.

மனித செல்லில் உள்ள DNA இந்த எளிமையாக்கப்பட்ட உணவினை மற்ற செல் உறுப்புகளின் உதவியுடன் ஒரு உருமாற்றம் செய்கிறது, அதாவது நாம் உட்கொள்ளும் தாவர அல்லது மாமிச - புரோட்டின் எளிமையான அமினோ அமிலமாக மாற்றப்பட்ட பின்னர், இந்த அமினோ அமிலங்கள் மனித செல்லுக்குள் மீண்டும் ஒன்று சேர்ந்து மனிதனுக்கு தேவையான புரோட்டினாக மாறுகிறது.



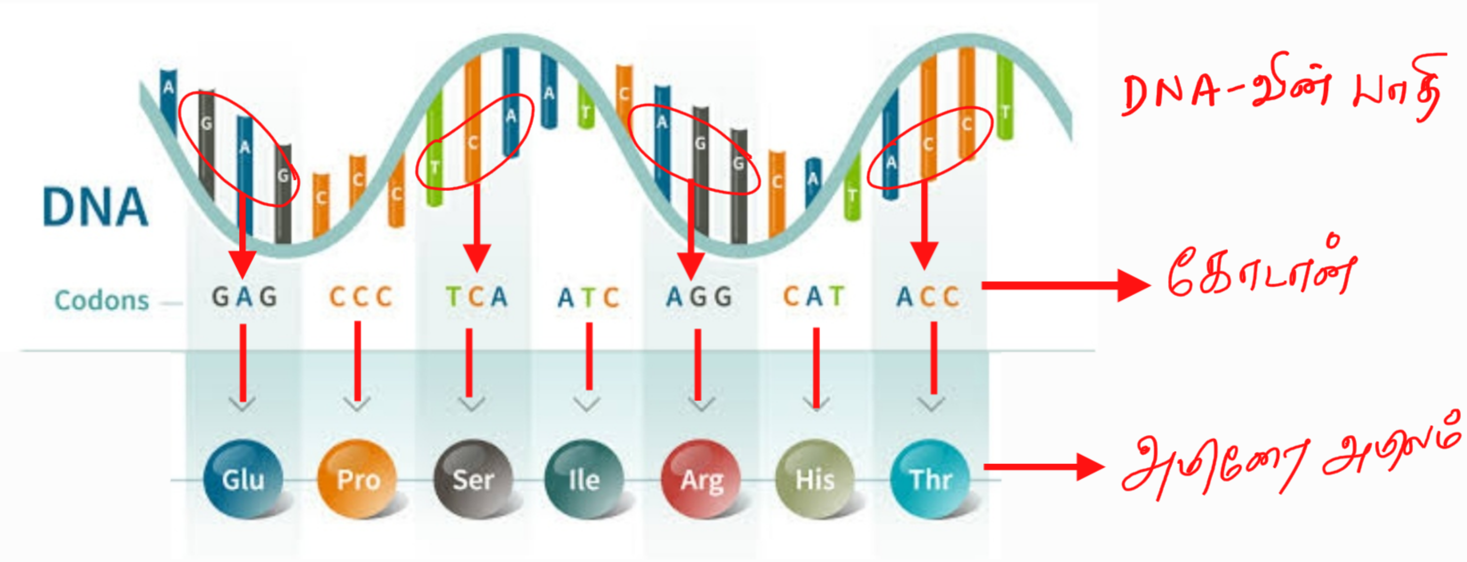
எளிமையாக சொன்னால், நாம் உண்ணும் உணவே நாம். சைவம் அல்லது அசைவம் எதுவாயினும் அவை நாம் உட்கொண்ட பின் நம் உடலாக மனித செல்களின் செயலால் மாற்றம் பெறுகிறது.

தருமம் → த | ரு | ம | ம் → மருதம்

தருமம் என்ற வார்த்தையை நாம் உட்கொள்ளும் உணவில் உள்ள புரோட்டினுக்கு உதாரணமாக எடுத்துக்கொண்டால் அது செரிமானத்திற்கு பிறகு தனி தனியாக உடைந்து "த", "ரு", "ம", "ம்" என நான்கு அமினோ அமிலமாக மாறுகிறது. இந்த தனி தனியான அமினோ அமிலம் மனித செல்களினால் உட்கொள்ளபட்டு வேறு வகையில் மருதம் என மாற்றியமைக்க பட்டு மனிதனுக்கு உண்டான புரோட்டினாக மாறுகிறது. இவ்வாறே மனித உடல் முழுவதும் நாம் உண்ணும் உணவு உருமாற்றம் பெற்று உருவாகிறது.

உணவு, உடலாகும் இந்த மாற்றம், உடைக்கபட்ட உணவு இடம் மாற்றி கோர்க்கப்பட்டு எவ்வாறு உடலாகிறது, இந்த வேலையை செல்கள் எப்படி செய்கின்றன?

மொத்தம் 20 வகையான அமினோ அமிலம் உள்ளது (இதில் 11 அமினோ அமிலங்களை நம் உடலே உற்பத்தி செய்து கொள்ளும் , மீதம் 9 அமினோ அமிலங்கள் உணவின் மூலம் நமக்கு கிடைக்க பெறும்.) 26 எழுத்துக்கள் கொண்ட 'ABCD எவ்வாறு பல இலட்சம் வார்த்தைகளை உருவாக்குகிறதோ அது போலவே 20 அமினோ அமிலங்கள் வெவ்வேறு விதமாக ஒன்றினைந்து உடலுக்கு தேவையான பல இலட்சம் புரோட்டீன்களை உற்பத்தி செய்து கொள்கின்றன. இந்த 20 அமினோ அமிலங்கள் எந்த முறையில் இணைய வேண்டும், எந்த அமினோ அமிலம் முதலில், எதற்கு பிறகு எது ? என்ற தகவல்கள் DNA -வில் உள்ளது.

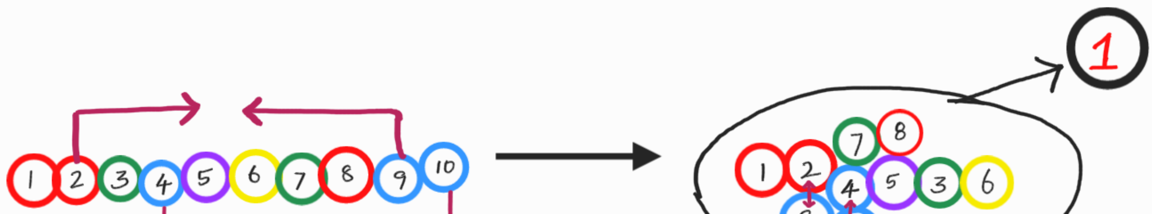


DNA-வின் 'ATCG - வரிசையில், மேற்குறிப்பிட்ட குறியீட்டு வரிசை (Codon) ஒவ்வொன்றும், சில குறிப்பிட்ட அமினோ அமிலங்களை மட்டுமே குறியீடு செய்கிறது.

உதாரணத்திற்கு மேலே உள்ள படத்தில் GAG என்கிற குறியீட்டு வரிசை (Codon) Glu - என்கிற அமினோ அமிலத்தை குறியீடு செய்கிறது. குறியீடு செய்கிறது என்பதன் பொருள் DNA -வில் Codon எந்த வரிசையில் அமைந்துள்ளதோ அதை பொருத்து தான் அமினோ அமிலங்கள் வரிசைபடுத்தபடுகின்றன. அமினோ அமிலங்களின் இந்த வரிசையே ஒரு புரோட்டீனின் வடிவத்தையும், செயலையும் தீர்மானிக்கிறது.

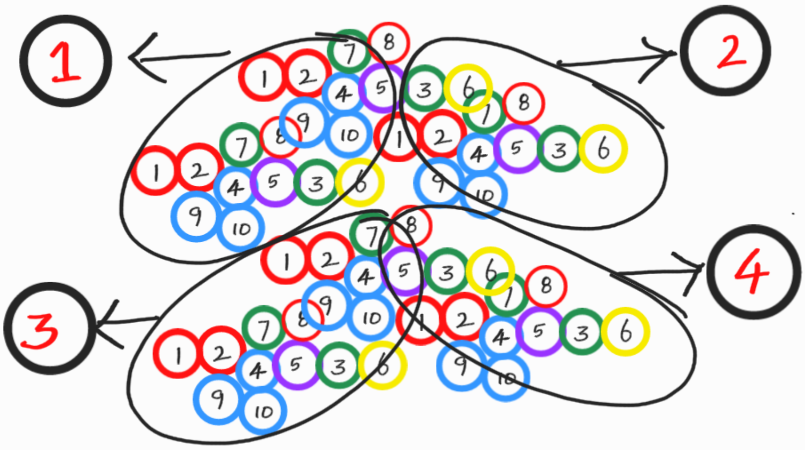
அமினோ அமிலங்களின் வரிசை எப்படி புரோட்டீனுக்கு வடிவத்தை கொடுக்கிறது?

DNA-வின் Codon-ஆல் வரிசைப்படுத்தபட்ட அமினோ அமிலங்கள் தங்களுக்குள் வேதிவினை புரிகின்றன. உதாரணத்திற்கு அமினோ அமில வரிசையில் 2-ஆம் எண் அமினோ அமிலத்திற்கும் 9-ஆம் எண் அமினோ அமிலத்திற்கும் வேதி ஈர்ப்பு இருக்கும் போது அவை இரண்டும் ஒன்றாக இணைக்கின்றன, அது போலவே அமினோ அமில வரிசை தொடரில் வெவ்வேறு இடத்தில் உள்ள அமினோ அமிலங்கள் ஒன்றுக்கொன்று ஈர்க்கப்பட்டு சங்கிலி தொடரான அ.அ. (அமினோ அமில) வரிசை ஒரு குறிப்பிட்ட வடிவத்தை அடைகிறது.

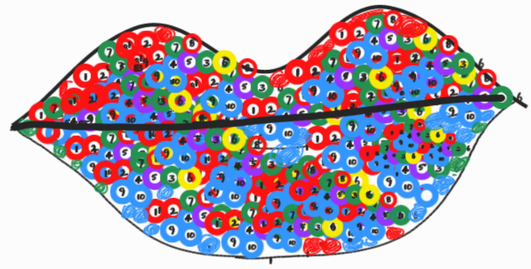


சங்கிலி தொடர் அ.அ.வரிசை

வடிவம் பெற்ற அ.அ



வடிவம் பெற்ற புரோட்டீன்



உடல் உறுப்பு

ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட வடிவம் பெற்ற அமினோ அமிலங்கள் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு வடிவம் உடைய புரோட்டீனாக மாறுகிறது. இது மாதிரியான வடிவம் பெற்ற பல வகை புரோட்டீன்கள் ஒன்று சேர்ந்து உடல் உறுப்பு உருவாகிறது.

இவ்வாறு நாம் உட்கொள்ளும் உணவில் உள்ள புரோட்டீன், அமினோ அமிலமாக மாற்றம் பெற்று பின்பு DNA -வில் உள்ள Codon மூலமாக மனிதனுக்கு தேவையான புரோட்டீனாக மாற்றம் பெற்று அவை உடலின் பாகங்களாக மாறுகின்றன.

இவை தவிர நாம் உண்ணும் கார்போஹைட்ரேட் (மாவு பொருள்) குளுக்கோஸாக செரிமானம் பெற்று, செல்களின் பல்வேறு வேலைகளுக்கான ஆற்றலை, (புரோட்டீன் உற்பத்தி செய்யும் வேலை உட்பட) மைட்டோகான்டிரியா என்ற செல் உள் உறுப்பின் உதவியுடன் அளிக்கிறது. உணவில் உள்ள கொழுப்பு பொருளும் (Fat) கொழுப்பு அமிலமாக செரிமானம் பெற்று சில வகை ஹார்மோன் (Hormone) உற்பத்திக்கும், சேமிக்கப்பட்ட ஆற்றலாகவும் மாறுகிறது. இந்த சேமிக்கப்பட்ட ஆற்றலாக மாறும் கொழுப்பு உடலின் அவசர கால தேவைக்கு தேவையான ஆற்றலை குளுக்கோஸாக மாற்றி அளிக்கிறது.

உதாரணத்திற்கு உடலில் காயம் ஏற்பட்டு தோல் சிராய்ப்பு ஏற்பட்ட பின் அங்கு, தோல் செல்கள் வழக்கமான வேகத்தை காட்டிலும் விரைவாக உருவாகி அந்த அடிபட்ட இடத்தை தோல் செல்களால் நிரப்பி பாதுகாக்க வேண்டும், இரத்த கசிதலை

தடுக்க தேவையான பல வகையான (Thrombin, Fibrin, Platelet) உயிர் வேதிப் பொருட்களை (Biochemicals) உற்பத்தி செய்ய வேண்டும், அடிப்பட்ட இடத்தில் நுண்கிருமிகளை அழிப்பதற்கான எதிர்ப்பு சக்தியை(Immune system cells) தூண்ட வேண்டும். இம்மாதிரி உடலுக்கு தேவையான அனைத்து வேலைகளையும் DNA -வில் உள்ள தகவல்கள் மூலமாக செல்கள் செய்து கொள்கின்றன.

ஒரே ஒரு கரு செல்லில் இருந்து சுமார் 200 வகையான 30 இலட்சம் கோடி செல்களாக பகுப்படைந்து பன்மடங்கு செல்கள் பெருகி ஒரு முழு உடல் உருவாகிறது. இந்த 30 இலட்சம் கோடி செல்களிலும், மூல கரு செல்லில் இருந்து பிரதியெடுக்கப்பட்ட DNA -தான் உள்ளது. இவ்வாறு DNA மற்றும் இதில் உள்ள ஜீனின் Codon வரிசை அனைத்து செல்களிலும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும் போது எவ்வாறு 200 வகையான விதவிதமான செல்களும், உடல் உறுப்புகளும் உருவாகின்றன?

அனைத்து செல்களிலும் சுமார் 25,000 ஆயிரம் ஜீன்கள் உடலுக்கு தேவையான எல்லா புரோட்டீன்களையும் உருவாக்க தயராக உள்ளன. இவற்றில் ஒரு செல் எதுவாக மாற வேண்டுமோ அதற்கு உண்டான ஜீன்கள் மட்டுமே செயல்படும். மீதமுள்ள ஜீன்கள் செயலற்று இருக்கும். இதனால் தான் உடலில் உள்ள உறுப்புகள் அனைத்தும் எந்த வித மாற்றமும் இன்றி அதனதன் வேலைகளை திறன் பட செய்கின்றன.

கண்ணில் உள்ள செல்லிலும், மூக்குக்கு தேவையான (மூக்கு மட்டுமல்ல ஒரு முழு உடலுக்கு தேவையான) ஜீன்கள் இருப்பினும், கண் செல், கண் செல்லாக மட்டுமே கடைசி வரை பகுப்படையும். இது மாதிரியே மற்ற அனைத்து செல்களும். எக்காலத்திலும் கண், மூக்காகவும் மூக்கு கண்ணாகவும் மாறாது.

எனவே மனித உடலில் உள்ள 30 இலட்சம் கோடி செல்களிளும் ஒரு முழு மனிதனை உருவாக்ககூடிய DNA -வும் அதற்குண்டான ஜீன்களும் உள்ளன. ஒரு தோல் செல்லில் அல்லது வேறு எந்த பாகத்தில் உள்ள செல்லில் இருந்தும் எடுக்கப்பட்ட DNA ஒரு

முழு மனிதனை உருவாக்க வல்லது.

குளோனிங் (Cloning)

ஒரு மனிதனை இந்த முறையில் ஆண், பெண் இணைவில்லாமல் உருவாக்க முடியும். மனித உடலில் உள்ள ஏதாவதொரு செல்லில் இருந்து DNA -வை மட்டும் பிரித்து எடுத்து அதனை கரு முட்டையில் உள்ள DNA -வை நீக்கிவிட்டு அதற்கு பதிலாக பிரித்து எடுக்கப்பட்ட DNA -வை வைத்தால், அந்த கரு முட்டை ஒரு முழு மனிதனாக வளர்ச்சியடையும்.

ஏனென்றால் எல்லா செல்களிலும் அனைத்துக்குமான ஜீன்கள் இருப்பதால் இது சாத்தியமாகிறது. கரு முட்டையில் வைக்கபடும் DNA -வில் உள்ள, ஒரு முழு உயிருக்கு தேவையான அனைத்து ஜீன்களும் (கிட்டதட்ட 25000) செயல்படுவதால் ஒரு முழு உயிர் உருவாகிறது. எனவே எந்த ஜீன் செயல்படும், எந்த ஜீன் செயல்பட கூடாது என்பது அந்த DNA எங்கு இருக்கிறது அதற்கு எந்த விதமான தூண்டல் கிடைக்கிறது என்பதை பொறுத்து அமைகிறது. கரு முட்டையில் வைக்கப்படும் DNA -விற்கு, கரு முட்டையின் சூழல் ஒரு குழந்தையை உருவாக்குவதற்கு உண்டான தூண்டலை அளிப்பதால், அந்த DNA -வில் ஒரு முழு உயிரை உருவாக்குவதற்கு தேவையான எல்லா ஜீன்களும் செயல்பட்டு ஒரு குழந்தையை உருவாக்குகிறது.

ஆக, DNA -வில் உள்ள மொத்த ஜீன்களில், எந்த ஜீன் செயல்பட வேண்டும், எந்த ஜீன் செயலற்று இருக்க வேண்டும் என்பது அந்த DNA - விற்கு வரும் தூண்டலை பொறுத்தது.

ஆனா ? பெண்ணா? DNA-வின் பங்கு

ஒவ்வொரு மனித செல்லிலும் சரியாக 23 குரோமோசோம். (Chromosome) ஜோடிகள் உள்ளன. குரோமோசோம் என்பது வெறொன்றுமில்லை, செல் பிரிதலின் போது DNA இழை தன்னை சுலபமாக பிரதி எடுத்துக் கொள்வதற்கு ஏதுவாக DNA

இழை முழுவதும் மிக அடர்த்தியாக, நெருக்கமாக சுருங்கி 23 ஜோடிகளாக மாறிவிடும். இந்த நெருக்கப்பட்ட DNA இழைதான் குரோமோசோம் எனப்படுகிறது. சரி, அது என்ன 23 ஜோடி (46) ?

பெண்ணின் சினைமுட்டையும், ஆணின் விந்தணுவும் இணைந்து கரு செல் உருவாகும் போது, சினைமுட்டையில் உள்ள 23 குரோமோசோம்களும், விந்தணுவில் உள்ள 23 குரோமோசோம்களும் இணைந்து, மொத்தம் 46 (23 ஜோடி) குரோமோசோம்கள் உள்ள கரு செல் உருவாகிறது. இந்த 46 குரோமோசோம்கள் உள்ள, ஒரு கரு செல் பகுப்படைந்து 30 இலட்சம் கோடி செல்லுடைய குழந்தையை உருவாக்குகிறது.

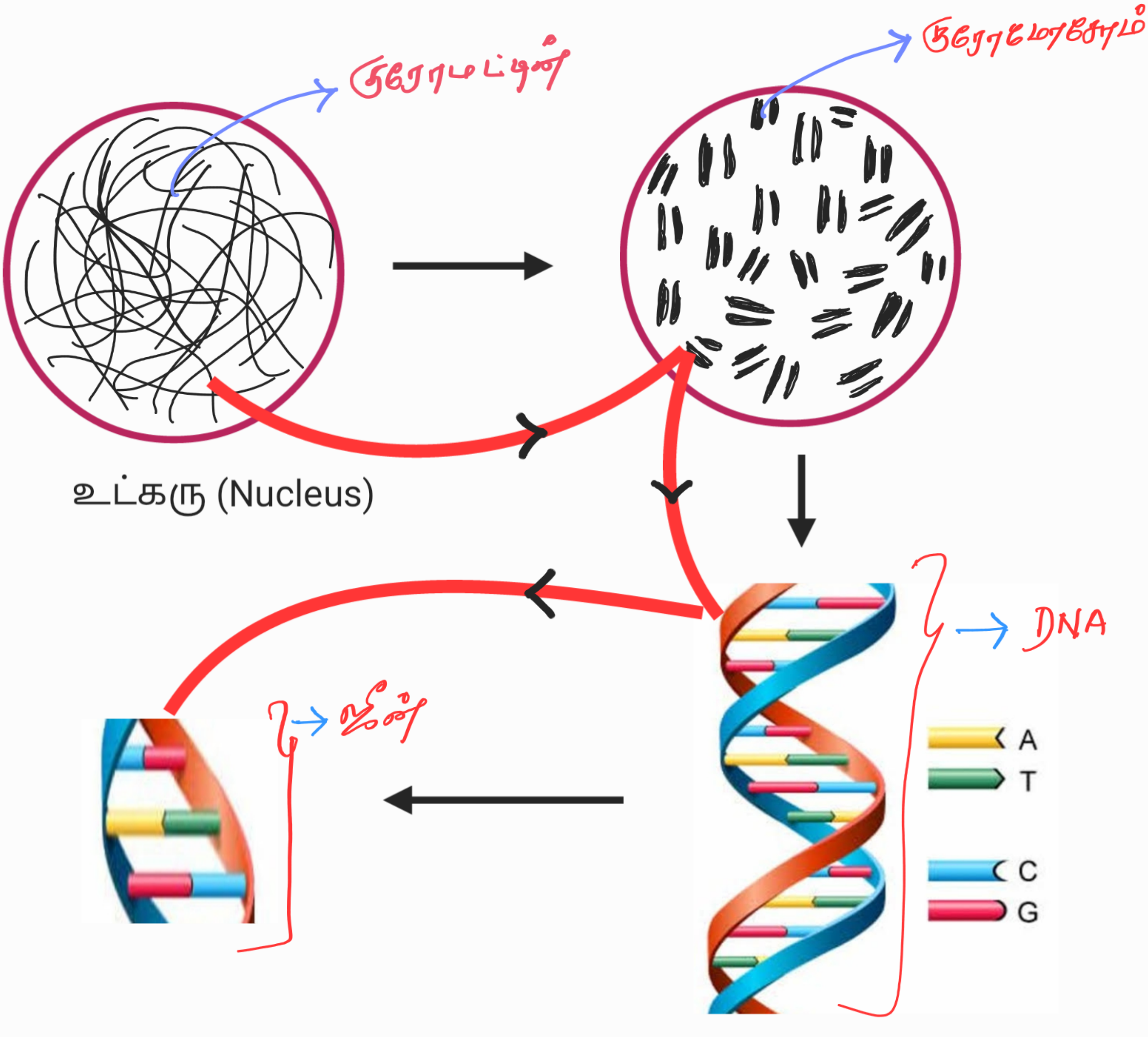
இந்த 30 இலட்சம் கோடி செல்களிலும் 23 ஜோடி(46) குரோமோசோம்கள் இருக்கும் தானே? ஆம். உருவாகும் குழந்தையின் அனைத்து உடல் செல்களிலும் தாயின் சின்னமுட்டையில் இருந்து பெற்ற 23 குரோமோசோம்களும், தந்தையின் விந்தணுவில் இருந்து பெற்ற 23 குரோமோசோம்களும் இணைந்து 46 குரோமோசோம்கள் இருக்கும்.

ஆனால் ஒரே ஒரு விதிவிலக்கு, பால் செல்கள். அது என்ன பால் செல்கள் ? (விந்தணு, சினைமுட்டை) இனப்பெருக்கதிற்கு தேவையான செல்கள் பால் செல்கள் எனப்படுகின்றன-ஆண் பாலாக இருக்கும் பட்சத்தில் விந்தணு (Sperm), பெண் பாலாக இருக்கும் பட்சத்தில் சினை முட்டை (Ovum), இந்த இரு வகை பால் செல்களிலும் 23 குரோமோசோம்கள் மட்டுமே இருக்கும். மற்ற அனைத்து உடல் செல்களிலும் 46 குரோமோசோம்கள் இருக்கும்.

46 குரோமோசோம்கள் உள்ள கரு செல்லில் இருந்து பிரதியெடுக்கப்பட்ட அனைத்து உடல் செல்களிலும் 46 குரோமோசோம்கள் இயல்பாகவே இருக்கும் . ஆனால் அதே 46 குரோமோசோம் உள்ள கரு செல்லில் இருந்து பிரிந்த பால் செல்களில் (Sperm & Ovum) 23 குரோமோசோம்கள் மட்டுமே இருக்குமாறு ஒரு மாற்று முறையில் (Meiosis) செல் பிரிதல் நிகழ்கிறது.

ஏனென்றால் குழந்தை உருவாக்கதில் இரண்டு பால் செல்கள்

(சினைமுட்டை, விந்தணு) இணைந்து கரு செல் உருவாகும் போது அதில் சரியாக 46 குரோமோசோம்கள் இருக்க வேண்டும். மாறாக பால் செல்களிலும் 46 குரோமோசோம்கள் இருப்பின் அவைகள் இணைந்து கரு செல் உருவாகும் போது 92 குரோமோசோம்கள் கிடைக்க பெறும். அத்தகைய 92 குரோமோசோம்கள் பெற்ற செல் ஒரு குழந்தையாக வளர்ச்சி பெறாது.

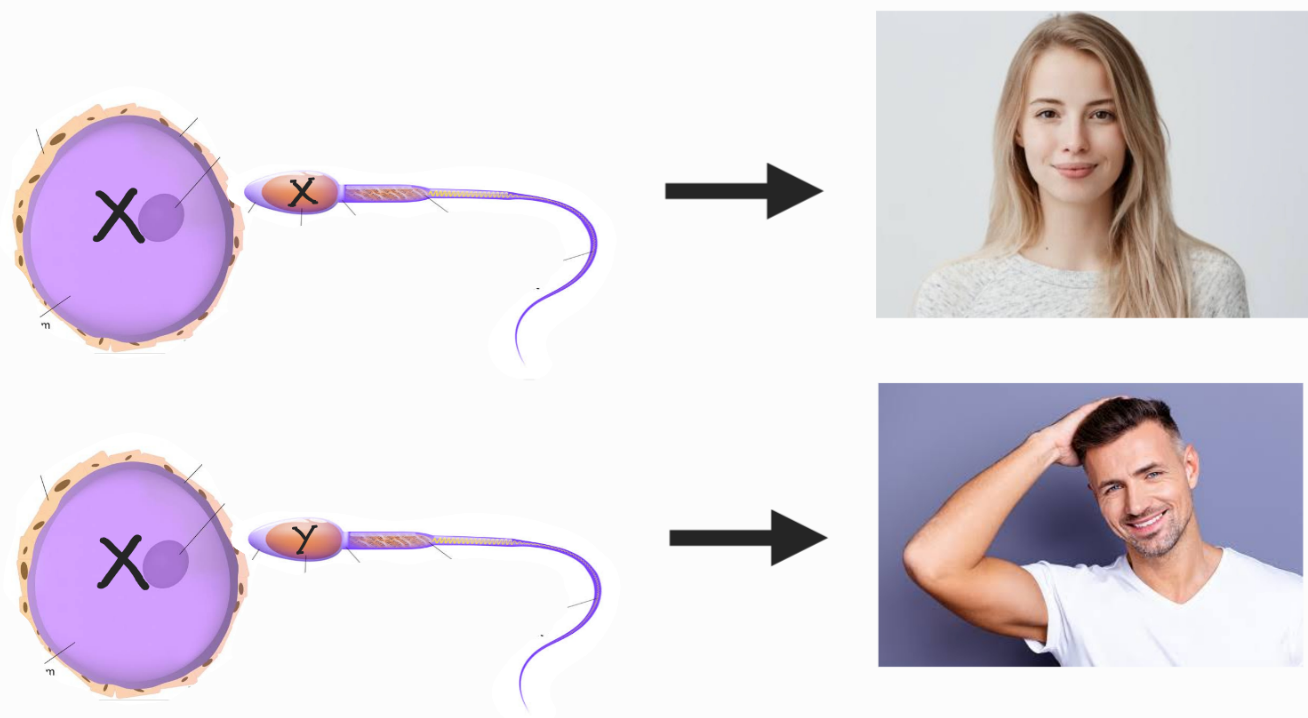


செல் பெருக்கத்தின் முதற்படியான செல் பிரிதல் நிகழ்வில், DNA முழுவதுமாக தன்னை பிரதியெடுத்து கொள்வதற்கு வசதியாக, உட்கருவில் உள்ள குரோமட்டின் இழை (DNA) நெருக்கமாக சுருக்கப்பட்டு குரோமோசோம் - ஆக மாறுகிறது. இந்த குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை 23 ஜோடி அல்லது 46 குரோமோசோம் என்பது நமக்கு தெரியும். இதில் 22 குரோமோசோம்கள் உடல் செல்களுக்கானது, 23 வது ஜோடி

குரோமோசோம் - பால் குரோமோசோம் (ஆண்பால், பெண்பால்).

இந்த பால் குரோமோசோம் ஆணுக்கு X Y என்று குறிப்பிட படுகிறது அதாவது 22 ஜோடி உடல் குரோமோசோம் மற்றும் X Y பால் குரோமோசோம். எளிமையாக (22+ X Y). பெண்ணாக இருக்கும் பட்சத்தில் பால் குரோமோசோம் XX என்று குறிப்பிட படுகிறது, எளிமையாக (22 + XX).

இங்கு ஆணின் செல்லில் தான் இரு வேறு X மற்றும் Y குரோமோசோம் இருக்கிறது. எனவே 50%, X-குரோமோசோம் விந்தணுவும், 50%, Y-குரோமோசோம் விந்தணுவும் ஆணிடம் இருக்கும். பெண்ணின் சினை முட்டையில் X- குரோமோசோம் மட்டுமே இருக்கும்.
எனவே கருவுருதலின் போது ஆணின் எந்த விந்தணு - X அல்லது Y வகை விந்தணு, பெண்ணின் சினைமுட்டையுடன் இணைகிறதோ அதை பொறுத்தே உருவாகும் சிசு ஆணா? அல்லது பெண்ணா? என்பது தீர்மானிக்கப்படுகிறது.



செல் என்றால் என்ன?
இதன் அவசியம் என்ன? ஏன் செல்லை பற்றி தெரிந்து கொள்ள வேண்டும்? இதன் பயன் என்ன ?

கேன்சர் என்றால் என்ன?

இந்த கேள்விக்கு எளிமையான முறையில் விடையளிக்க முற்படும் போது ஏற்ப்பட்ட சிரமங்களுக்கு முக்கியமான காரணம் செல்லை பற்றிய விளக்கம் மற்றும் அதன் அறிமுகம். ஏனென்றால் கேன்சர் (Cancer) என்பது செல் பிரிதல் நிகழ்வில் ஏற்படும் தவறின் காரணமாக ஏற்படும் கட்டுப்படுத்த முடியாத செல் பெருக்கம் ஆகும். இதனை தொடர்ந்து செல்களில் பல மாறுதல்கள் நிகழ்கின்றன. இவற்றை சரியாக புரிந்து கொள்வதற்கு, செல்லை பற்றிய முழுமையான அறிமுகமும், புரிதலும் அவசியமாகிறது. எனவே கேன்சர் என்றால் என்ன? என்ற கேள்வியின் விளக்கத்திற்கு, செல் என்றால் என்ன? என்ற கேள்வியின் விளக்கம் அவசியமாகிறது.

சுருக்கமாக,
செல் என்பது அனைத்து உயிர்களின் அடிப்படை ஆதாரம், செல்களின் கட்டமைப்பே சிற்றுயிர் முதல் பேருயிர் வரை உருவாக்குகிறது. இந்த செல் கட்டமைப்பு, கட்டுப்பாடுடன் கூடிய செல் பிரிதல் மற்றும் செல்பெருக்கம் மூலம் நிகழ்கிறது. செல்லின் உட்கருவில் உள்ள குரோமட்டீன் இழை, செல் பிரிதலின் போது குரோமோசோமாக மாற்றம் பெற்று பின்பு முழுவதும் பிரதியெடுக்கப்பட்டு பிரிகிறது. இந்த குரோமட்டீன் அல்லது DNA - இழையில் ஒரு உயிருக்கு தேவையான அனைத்து தகவல்களும் ஜீன் எனப்படும் கோடான்களின் (Codon) வரிசையாக இருக்கிறது. இந்த கோடான்களின் வரிசையே எந்த வரிசையில் அமினோ அமிலங்கள் கோர்க்கப்பட வேண்டும் என்று தீர்மானிக்கிறது. 20 வகையான வெவ்வேறு அமினோ அமிலங்களின் பல விதமான மாறுபட்ட சேர்க்கை பல இலட்சக்கணக்கான உடலுக்கு தேவையான புரோட்டீன்களை உற்பத்தி செய்து அவை உடல் உறுப்புகளாகின்றன. உட்கொள்ளும் உணவே செரித்தலில் உடைக்கப்பட்டு செல்களால் உருமாற்றம் பெற்று உடலாகிறது.

அனைத்து செல்களில் உள்ள DNA-க்களிலும் அனைத்து தகவல்களும் (ஜீன்) உள்ளன. ஜீன்களுக்கு கிடைக்க பெறும் தூண்டலை பொறுத்து, எந்த ஜீன் செயல்படுகிறதோ அதற்க்குண்டான புரோட்டீனும் அதை சார்ந்த செல்லோ,

உறுப்போ அல்லது செயலோ நடைபெறும். அனைத்து செல்களிலும் பிரதியெடுக்கப்பட்ட ஒரே DNA இருப்பதால் எந்த வகையான செல்லில் இருந்து பிரித்து எடுக்கப்பட்ட DNA -வில் இருந்தும் குளோனிங் (cloning) முறைப்படி ஆண், பெண் இணைவில்லாமல் ஒரு உயிரை உருவாக்க முடியும். மேலும்ஆணின் குரோமோசோமில் உள்ள வித்தியாசமே (X,Y) பிறக்கும் உயிர் ஆணா? அல்லது பெண்ணா? என்று தீர்மானிக்கிறது.

-அரீட் செந்தில்