

ஜீன்களின் ஒருங்கிணைச் செயல் (Interaction of genes)

மெண்டலின் ஒற்றைப் பண்பு இனக்கலப்பு மற்றும் இரட்டைப் பண்பு இனக்கலப்புச் சோதனைகள், ஒரு உயிரியின் குறிப்பிட்ட தோற்றவழியமைப்பு, குறிப்பிட்ட ஜீனின் இரு அல்லீல்களினால் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன என விளக்கின. மெண்டலுக்குப் பின் மரபியல் ஆராய்ச்சியாளர்கள் தங்கள் ஆராய்ச்சிகளிலிருந்து ஒரே புறத்தோற்றப் பண்பை அல்லது தோற்றவழியமைப்பை ஒரிணைக்கும் மேற்பட்ட ஜீன்கள் நிர்ணயிப்பதைக் கண்டனர். இந்த ஜீன்கள், பலவகையில் ஒருங்கிணைந்து செயல்பட்டு குறிப்பிட்ட புறத்தோற்றப் பண்பைக் கூட்டியோ, குறைத்தோ, மாற்றியமைத்தோ வெளிப்படுத்துகின்றன என்பதையும் அறிந்தனர். இவ்வாறு ஜீன்கள் ஒருங்கிணைந்து செயல்பட்டு புறத்தோற்றப் பண்புகளை வெளிப்படுத்தும் செயல்களை பேட்சன் “காரணிக் கோட்பாடு” (Factor hypothesis) என்று தொகுத்து விளக்கினார். ஜீன்களின் ஒருங்கிணைச் செயல்கள் பலவகைப்படுகின்றன. அவை:

8. கொல்லி ஜீன்கள் (Lethal genes) — சில ஜீன்கள் உயிரிகளின் இயல்பான வளர்ச்சியில் மாற்றங்களையோ அல்லது அவற்றின் உயிருக்கு ஆபத்தையோ விளைவிக்கின்றன. அவை கொல்லி ஜீன்கள் எனப்படுகின்றன. கொல்லி ஜீன்கள் பல வகைப்படுகின்றன. அவை:

a) முழுமையான கொல்லி ஜீன்கள் (Complete lethal genes) — இவை ஒத்த கருமுட்டை (homozygous) நிலையில் இருக்கும் பொழுது உயிரியைக் கொன்றுவிடுகின்றது. இக்கொல்லி

7. உடனணைந்த இயக்கம் (Collaboration)

உடனணைந்த இயக்கத்தில், தனித்தனியான ஜீன் குறிப்பிடத்தில் உள்ள ஆனால், ஒரே பண்பைக் கட்டுப்படுத்தும் இரு வேறுபட்ட ஜீன்கள், ஒருங்கிணைந்து செயல்பட்டு குறிப்பிட்ட பண்பை முற்றிலுமாக மாற்றி ஒரு புதிய பண்பாகத் தோற்றுவிக்கின்றன. இச் ஜீன்கள் ஒவ்வொன்றும் தனியாக அப்புதிய பண்பை தோற்றுவிக்கும் ஆற்றல் அற்றவைகளாக இருக்கின்றன.

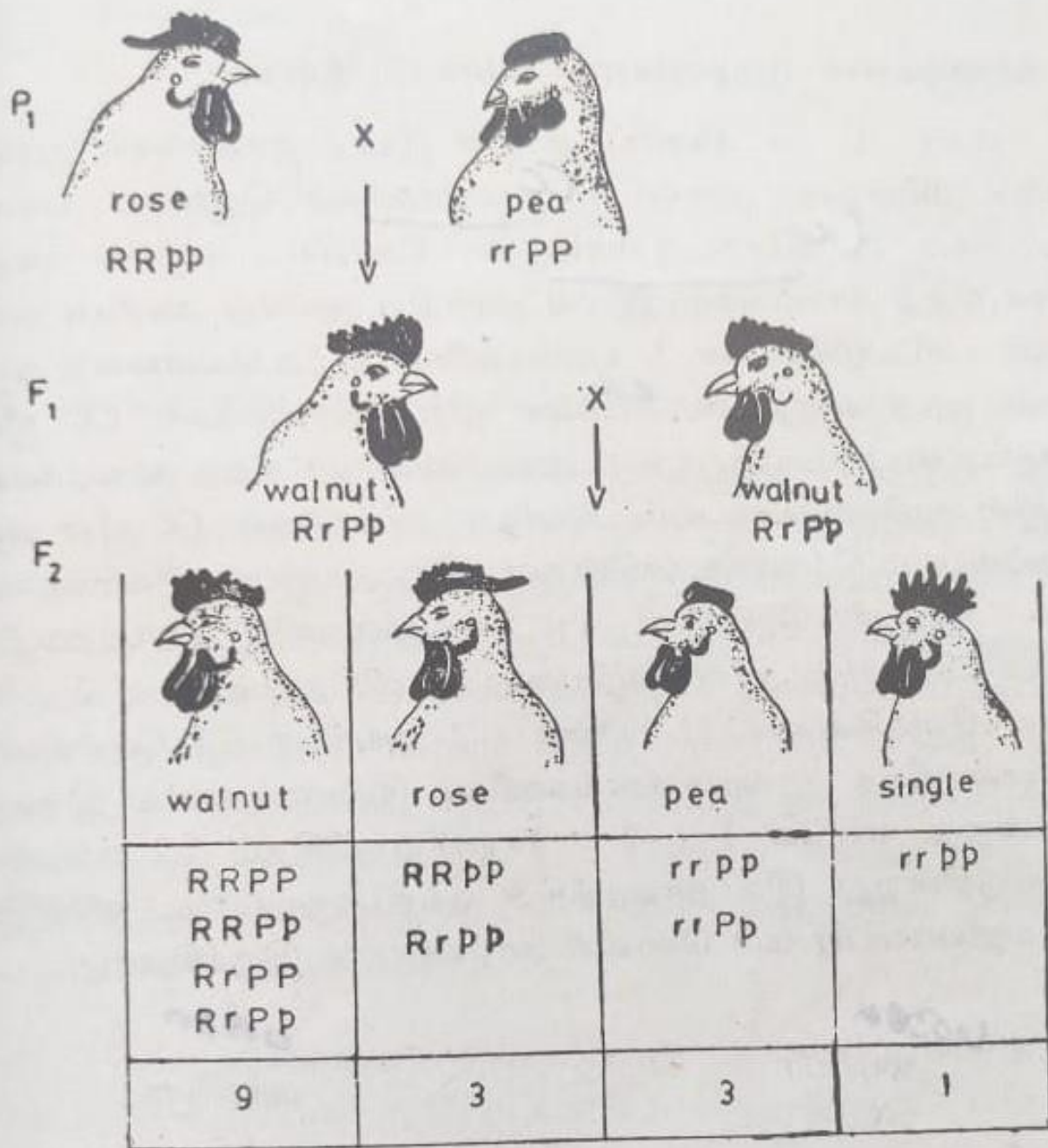
எ.கா. கோழியினத்தின் கொண்டைகள் — உடனணைந்த இயக்கம் முதலில் பேட்சன், மற்றும் பன்னட் (1905 — 1908) என்பவர்களால் கண்டறியப்பட்டது. கோழியினத்தில் இரண்டு இணை ஜீன்கள் கொண்டையின் வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன என்று அறியப்பட்டுள்ளது.

ஜீன்கள் RR ரோஜாக் கொண்டையைத் தோற்றுவிக்கின்றன. ஜீன்கள் PP பட்டாணி கொண்டையைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவற்றின் ஒடுங்கிய அல்லீல்கள் (rr pp) ஒற்றை கொண்டையைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

ஜீன்கள் RR மற்றும் ஜீன்கள் PP ஒன்று சேரும் பொழுது புதிய புறத்தோற்ற அமைப்புக் கொண்ட வால்நட் கொண்டை தோன்றுகின்றது. ஜீன்கள் RRரும், ஜீன்கள் PPயும் தனித்தனியாக இருக்கும் பொழுது வால்நட் கொண்டையை அவற்றால் தோற்றுவிக்க இயலவில்லை. இதிலிருந்து குறிப்பிட்ட வால்நட் கொண்டைப் பண்பானது இரு இணை ஜீன்களினால் கட்டுப்படுத்தப்படுவது தெரிகின்றது. கோழியினத்தின் கொண்டை மரபுவழி கடத்தப்படும் வகை படம் 24-ல் தரப்பட்டுள்ளது.

8. கொல்லி ஜீன்கள் (Lethal genes) — சில ஜீன்கள் உயிரிகளின் இயல்பான வளர்ச்சியில் மாற்றங்களையோ அல்லது அவற்றின் உயிருக்கு ஆபத்தையோ விளைவிக்கின்றன. அவை கொல்லி ஜீன்கள் எனப்படுகின்றன. கொல்லி ஜீன்கள் பல வகைப்படுகின்றன. அவை:

a) முழுமையான கொல்லி ஜீன்கள் (Complete lethal genes) — இவை ஒத்த கருமுட்டை (homozygous) நிலையில் இருக்கும் பொழுது உயிரியைக் கொன்றுவிடுகின்றது. இக்கொல்லி



படம் 24 — கோழியினத்தின் கொண்டைகளின் பாரம்பரியம். rose - ரோஜா. Pea - பட்டாணி. Walnut - வால்நட். Single - ஒற்றை.

ஜீன்கள் கொண்ட உயிரிகள் பொதுவாக கருமுட்டை நிலையிலோ, அல்லது கருவளர்ச்சியின் பொழுதோ அல்லது பிறந்த உடனடியோ இறந்துவிடுகின்றன.

b) முழுமையற்ற கொல்லி ஜீன்கள் (Semilethal genes) — இவை ஒத்த கருமுட்டை நிலையில் இருந்தாலும், இவற்றை கொண்டுள்ள சில உயிரிகளை கொல்வதில்லை.

பொதுவாகக் கொல்லிக் காரணிகள் ஒடுங்கியவைகளாக இருக்கின்றன. மேலும் அவை ஒத்த கருமுட்டை நிலையில் மட்

டுமே தங்கள் விளைவை வெளிப்படுத்துகின்றன. கொல்லி ஜீன் ஒங்கிய நிலையில் இருப்பதும் கண்டறியப்பட்டிருக்கின்றது.

A. தாவரங்களில் முழுமையான கொல்லி ஜீன்கள்

எ.கா. 1. — சினாப்ட்ராகன் இனத் தாவரங்கள் மூன்று வகைப்படுகின்றன. அவை: 1. ^{CC} பசுங்கணிகம் கொண்ட பச்சை தாவரங்கள். 2. ^{Cc} கரோட்டினாய்டுகள் கொண்ட மஞ்சள் கலந்த பச்சை நிறத் தாவரங்கள். இவை தங்கநிற அல்லது அயூரியா தாவரங்கள் எனப்படுகின்றன. 3. பசுங்கணிகம் அற்ற வெள்ளைத் தாவரங்கள். ஒத்த கருமுட்டை ^{cc} பச்சை நிறத் தாவரங்கள், CC ஜீன் வழியமைப்பையும், ஒத்தகருமுட்டை வெள்ளை நிறத் தாவரங்கள், Cc ஜீன் வழியமைப்பையும், அயூரியா தாவரங்கள், Cc ஜீன் வழியமைப்பையும் கொண்டிருக்கின்றன. இரு அயூரியா தாவரங்களை இனக் கலப்புச் செய்தால், F₁ தலைமுறையில் தோற்றவழியமைப்பு விகிதமும், ஜீன் வழியமைப்பு விகிதமும் 1 : 2 : 1 ஆகவே இருக்கின்றன. (1 பச்சை : 2 அயூரியா : 1 வெள்ளை). வெள்ளை நிறத் தாவரம் பசுங்கணிகம் இல்லாமையால் இறந்து விடுகின்றது. எனவே 1 : 2 : 1 என்ற விகிதம் 1.2 என்றாக மாறிவிடுகின்றது. இத் தாவரத்தில் ஒத்த கருமுட்டை ஒடுங்கிய ஜீன் வழியமைப்பு (cc) கொல்லி காரணியாக இருக்கின்றது.

F ₁	^{பச்சை} அயூரியா Cc	×	^{பச்சை} அயூரியா Cc		
F ₂	1 CC	:	2 Cc	:	1 cc
	பச்சை	:	அயூரியா	:	வெள்ளை

(இறந்துவிடுகின்றது)

எ.கா. 2. மக்காச் சோளத் தாவரமான சியா மேஸில் பசுங்கணிகத்தின் அளவு ஒடுங்கிய அல்லீல் சூயினால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. இது ஒத்த கருமுட்டை நிலையில் கொல்லி காரணியாகச் செயல்படுகின்றது. ஒவ்வா கருமுட்டை நிலையில் (Gg) இயல்பான தாவரங்களைப் போல் தோற்றுவிக்கின்றது.

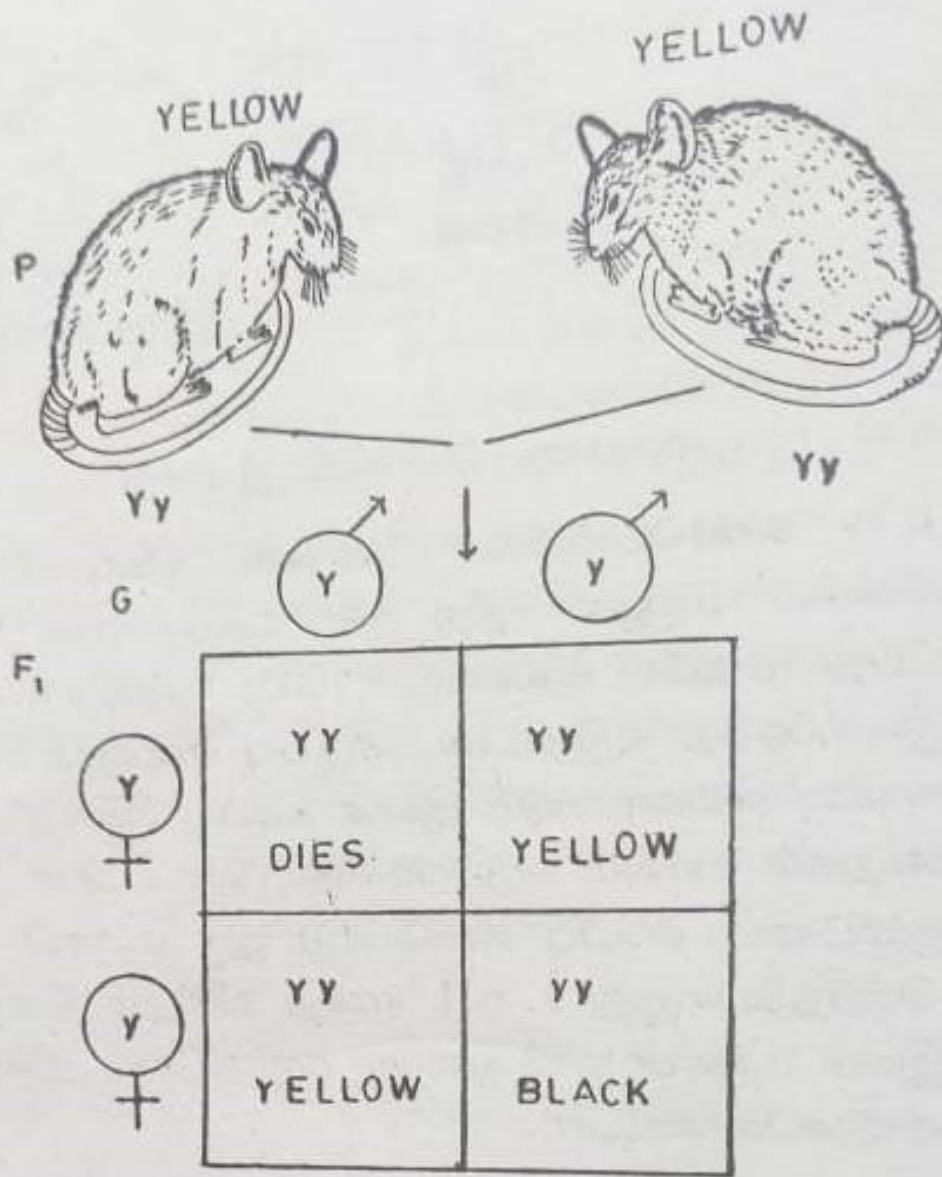
F ₁	ஒவ்வா கருமுட்டை	:	பச்சை	×	பச்சை
			Gg		Gg
F ₂	1 GG பச்சை	:	2 Gg பச்சை	:	1 gg வெள்ளை
					(இறந்துவிடுகின்றது)

B. விலங்குகளில் முழுமையான கொல்லி ஜீன்கள்

எ.கா. 1. - சுண்டெலியில் 'மஞ்சள்' கொல்லி ஜீன்கள் — சுண்டெலிகளில் மஞ்சள் நிற ரோமத்திற்கான கொல்லி காரணி இருப்பது முதலில் குயனாட் (1905) என்பவரால் விளக்கப்பட்டது. இவர், ஒத்த கருமுட்டை கருப்பு எலிகளையும், ஒத்த கருமுட்டை கருப்பு எலிகளையும் இனக் கலப்பு செய்தபொழுது, F₁, F₂ தலைமுறைகள் யாவும் கருப்பாகவே தோன்றின. ஆனால் ஒரு ஒத்த கருமுட்டை கருப்பு எலியோடு ஒரு மஞ்சள் எலியை இனக்கலப்பு செய்தபொழுது 1 : 1 என்ற விகிதம் கிடைத்தது. இதிலிருந்து இவர் மஞ்சள் எலி ஒவ்வா கருமுட்டை நிலையுடையது எனக் கண்டுக்கொண்டார்.

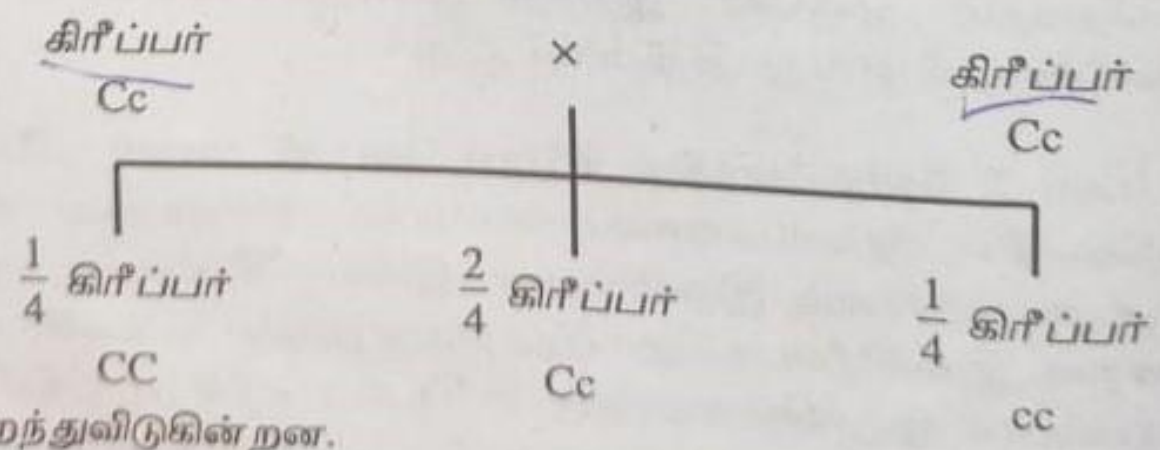
ஒரு மஞ்சள் எலியை, மற்றொரு மஞ்சள் எலியோடு இனக் கலப்பு செய்தபொழுது 3 : 1 என்ற விகிதத்திற்குப் பதிலாக 2 : 1 என்ற விகிதத்தில் மஞ்சள் : கலப்பு நிற எலிகள் தோன்றியதைக் கண்டார். கூர்ந்து ஆராய்ந்தபொழுது அவர் ஒத்த கருமுட்டை ஒங்கிய ஜீன் வழியமைப்பு (YY) கொண்ட மஞ்சள் எலி பிறக்கும் முன்னே இறந்துவிடுவதைக் கண்டார். YY கொல்லி காரணி என்று அறியப்பட்டது.

எ.கா. 2. கோழியினத்தில் கிரீப்பர் கொல்லி காரணி - கோழியினத்தில் சில குட்டையாகவும், வளைந்த கோணலான கால்களை உடையதாகவும் இருக்கின்றன. இவை கிரீப்பர்கள் எனப்படுகின்றன. இக் கிரீப்பர் தோற்றத்திற்கு ஒங்கிய கொல்லி ஜீன் C காரணிமாக இருக்கின்றது. ஒரு கிரீப்பரை மற்றொரு கிரீப்பரோடு இனக்கலப்பு செய்யும்போது 2 : 1 என்ற விகிதத்தில் கிரீப்பர்: இயல்பான கோழிகள் தோன்றுகின்றன. இதிலிருந்து கிரீப்பர்கள் ஒவ்வா கருமுட்டை கொண்டவர்கள் (Cc) என்றும்,



படம் 25 — மஞ்சள் கொல்லி ஜீன்களினால் எலிகளில், புறத்தோற்ற வழியமைப்பு 2 : 1 என்ற விகிதமாகத் தோன்றுதல்.

ஒத்த கருமுட்டை ஒங்கிய ஜீன் வழியமைப்பு கொண்டவர்கள் (CC) கருவிலேயே இறந்துவிடுகின்றனர் என்றும் தெரிகின்றது.



இறந்துவிடுகின்றன.

a) பிறவி தோல் வெடிப்பு நோய் (Congenial ichthyosis) — இது ஒத்த கருமுட்டை ஒடுங்கிய கொல்லி ஜீன்களினால் ஏற்படுகின்றது. இதில், பிறக்கும் குழந்தையின் தோல் ஆழமான வெடிப்புக்கள் கொண்டு இருக்கின்றன. இவ்வெடிப்புக்கள் வழியே குருதி வெளிப்படுகின்றது. மேலும் புண்கள் தோன்றி முடிவில் குழந்தை இறந்துவிடுகின்றது.

b) அமாயூராட்டிக் மடமை (Amaurotic idiocy) — இந்நோயும் ஒத்த கருமுட்டை ஒடுங்கிய கொல்லி ஜீன்களினால் தோன்றுகின்றது. இந்நோயுற்றவர், இளம் வயதிலேயே, மூளையின் வளர்ச்சியும், உடலின் வளர்ச்சியும் குன்றி மந்த புத்தியுடையவர்களாய் இருப்பார்கள். பின் குருடராகி ஏழு வருடங்களில் இறந்துவிடுவார்கள்.

c) சிக்கிள் செல் சோகை (Sickle cell anaemia) — இந்நோய் ஒத்த கருமுட்டை நிலையில் உள்ள இணை ஒங்கு தன்மை ஜீன் Hb^s ஆல் தோன்றுகின்றது. இந்நோயுற்ற மனிதர்களின் குருதியில் சிவப்பணுக்கள் கதிரருவாள் உருவத்தில் இருக்கின்றன. இவை அதிக அளவு O₂ எடுத்துச் செல்ல இயலாதவைகளாகவும், நுண் குருதி குழல்களை அடைத்துக்கொள்ளக் கூடியவைகளாகவும் இருப்பதால் நோயுற்றவர் வாலிப வயதிலேயே இறந்துவிடுகின்றனர்.

d) ரெட்டினோப்ளாஸ்டோமா (Retinoblastoma) — இது கண்களில் புற்று நோயைத் தோற்றுவிக்கும் ஒரு ஒங்கிய திடீர் மரபுமாற்ற மடைந்த கொல்லி ஜீனினால் தோன்றுகின்றது. இந்நோய் குழந்தைகளில் 50% இறப்பை ஏற்படுத்துகின்றது.

e) எப்பிலோப்பியா (Epilopia) — இந்நோய் ஒரு ஒங்கிய கொல்லி ஜீன் ஒவ்வா கருமுட்டை நிலையில் இருக்கும்பொழுது தோன்றுகின்றது. இந்நோயுற்றவர், மந்த புத்தியுடையவராய், பல கட்டிகள் உறுப்புகளில் கொண்டு தோல் சேதமடைந்து குழந்தை பருவத்திலேயே இறந்துவிடுகின்றனர்.

f) ஹன்டினாங்டனின் கோரியா (Huntingdon's chorea) — இந்நோய் ஒரு ஒங்கிய கொல்லி ஜீனால் தோன்றுகின்றது. இந்நோய் ஒரு ஒங்கிய கொல்லி ஜீனால் தோன்றுகின்றது. இந்நோய் ஒரு ஒங்கிய கொல்லி ஜீனால் தோன்றுகின்றது. இந்நோய் ஒரு ஒங்கிய கொல்லி ஜீனால் தோன்றுகின்றது.

யுற்றவர் நரம்பு மண்டலம் சிதைந்து போவதால் இறந்து விடுகின்றனர்.

9. ஏட்டவிசம் (Atavism) அல்லது மூதாதைப் பண்பு வெளிப்படல் — நீண்ட காலமாக தலைமுறை தலைமுறைகளில் ஒருங்கி இருக்கின்ற பண்புகள் தற்செயலாக ஜீன்களின் ஒருங்கிணைச் செயல்களினால் திடீரென மீண்டுமாக வம்சாவழியில் தோன்றுவது ஏட்டாவிசம் எனப்படுகின்றது. எ.கா. கொறிக்கும் விலங்குகளில் அகௌட்டி நிறம், மனிதர்களில் அறிவுத் திறமை, இசைத் திறமை, போன்றவை.

10. கூட்டு ஜீன்கள் (Multiple genes) — சில பண்புகள், இரண்டு இணை ஜீன்களுக்கும் மேற்பட்ட ஜீன்களின் ஒருங்கிணைந்த செயல்களினால் தோன்றுகின்றன. எ.கா. மனிதனின் தோலின் நிறம்.

11. பிளையோட்ரோபிக் ஜீன்கள் (Pliotrophic genes) — சில சமயங்களில் ஒரேயொரு ஜீன் பல புறதோற்றப் பண்புகளைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது. இவ்வகை ஜீன்கள் பிளையோட்ரோபிக் ஜீன்கள் எனப்படுகின்றன. எ. கா. லேத்திரஸ் தாவரத்தில் ஒரேயொரு ஜீன், பூவின் நிறம், விதையின் உறை, இலைகளில் தோன்றும் சிவப்பு புள்ளிகள் ஆகிய பண்புகளைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது.