16. توارث اور تغیر

- توارث - توارثی خصوصیات اور خصوصیات کا اظہار
- مینڈل کے نظریات
- ناقص کروموزوم کی وجہ سے پیدا ہونے والی بیماریاں

ذرا سوچیے۔

1. کیا آپ کی جماعت میں تمام لڑکے یا لڑکیاں ایک جیسے نظر آتے ہیں؟
2. ذیل کے نکات کو ذہن میں رکھتے ہوئے غور کیجیے اور یکسانیت اور فرق کو نوٹ کیجیے۔
(استاد اس میں طلبہ کی مدد کریں۔)

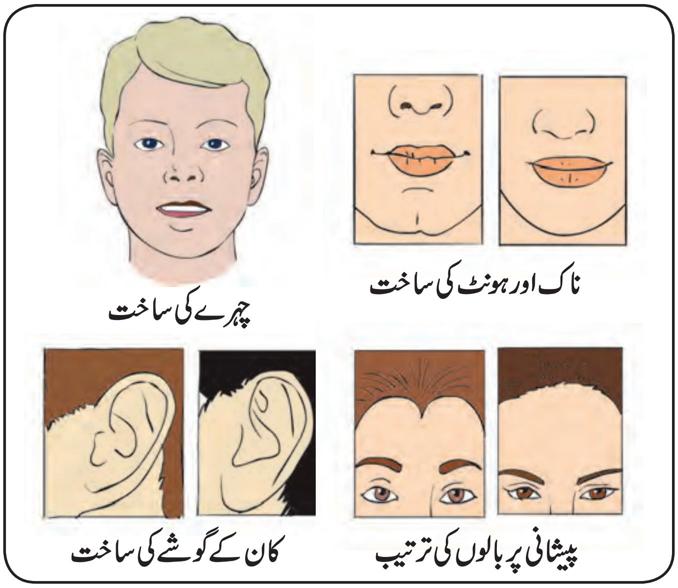
نمبر شمار	فرد کی خصوصیات	آپ خود	دادا	دادی	والد	والدہ
.1	جلد کا رنگ					
.2	چہرے کی ساخت (گول/لمبوتری)					
.3	قد					
.4	آنکھوں کا رنگ					
.5	ہاتھ کے انگوٹھے کی ساخت					

ہمارے گردو پیش میں پائے جانے والے ایک ہی نوع میں بہت تنوّع ہوتا ہے۔ یہ آپ نے اس سے قبل پڑھا ہے لیکن یہ تنوع کس کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے، ہم اس سبق میں اس کا مطالعہ کریں گے۔

توارث (Inheritance)

جانداروں کی خصوصیات ایک نسل سے دوسری نسل میں کس طرح منتقل ہوتی ہیں، اس کے لیے خاص طور پر جین (Genes) کا مشاہدہ 'حیاتیات' کی ایک شاخ میں کیا جاتا ہے۔ اس شاخ کو 'جینیات' (Genetics) کہتے ہیں۔

افزائش کے دوران نئی نسل پیدا ہوتی ہے۔ اس نسل کی کچھ خصوصیات کو چھوڑ کر والدین سے بہت زیادہ یکسانیت نظر آتی ہے۔ یک صنفی افزائش کے عمل کے ذریعے وجود میں آنے والے حیوانات میں معمولی فرق ہوتا ہے جبکہ صنفی افزائش کے ذریعے پیدا ہونے والے جانداروں میں فرق زیادہ ہوتا ہے۔



16.1 : چہرے کے کچھ فرق

مشاہدہ کیجیے۔

1. آپ کی جماعت میں آپ کے دوست کے کان کے گوشوں کا بغور مشاہدہ کیجیے۔
2. ہم سب انسان ہونے کے باوجود ہمارے رنگ میں آپ کو کون سا فرق نظر آتا ہے؟
3. آپ تمام بچے نویں میں ہیں لیکن ایک ہی جماعت کے کچھ بچوں کا قد زیادہ اور کچھ کا کم کیوں نظر آتا ہے؟

توارث (Heredity)

والدین کی جسمانی اور ذہنی خصوصیات کے آئندہ نسل میں منتقل ہونے کے عمل کو توارث کہتے ہیں۔ اس لیے کتے کے بچے کتے جیسے، کبوتر کے بچے کبوتر جیسے اور انسان کی اولاد انسان جیسی ہوتی ہے۔

توارثی خصوصیات اور خصوصیات کا اظہار (Inherited Traits and Expression of Traits)

بتائیے تو بھلا! جانداروں میں امتیازی خصوصیات کس طرح ظاہر ہوتی ہے؟

والدین اور اولاد میں بہت زیادہ یکسانیت ہونے کے باوجود چھوٹے بڑے فرق نظر آتے ہیں۔ یہ یکسانیت اور فرق توارث کا نتیجہ ہیں۔ آئیے، معلوم کریں کہ توارثی نظام کیا ہوتا ہے اور وہ کس طرح کام کرتا ہے۔ خلیے میں پروٹین کی تالیف کے لیے ضروری معلومات کا ذخیرہ DNA میں پایا جاتا ہے۔ DNA کے جس حصے میں مخصوص پروٹین کے تعلق سے تمام معلومات ذخیرہ کی ہوئی ہوتی ہیں، اسے اس پروٹین کا 'جین' کہتے ہیں۔ اس پروٹین کا جانداروں کی خصوصیات سے کیا تعلق ہوتا ہے، یہ معلوم کرنا ضروری ہے۔

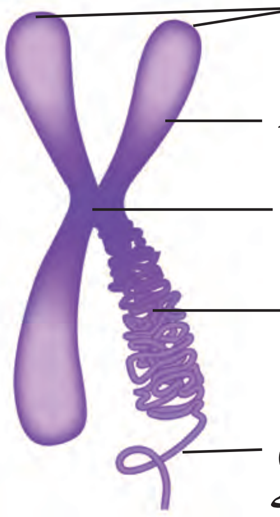
یہ نکتہ مزید واضح ہونے کے لیے نباتات کی اونچائی کو ذہن میں رکھتے ہیں۔ آپ جانتے ہیں کہ نباتات میں نموئی محرکاب پائے جاتے ہیں۔ نباتات کی اونچائی میں اضافہ بھی نموئی محرکاب کے تناسب پر منحصر ہوتا ہے۔

نباتات کے ذریعے پیدا ہونے والے نموئی محرکاب کا تناسب متعلقہ خامرے کی افعالی صلاحیت پر منحصر ہوتا ہے۔ فعال خامرے زیادہ تناسب میں محرکاب پیدا کرتے ہیں جس کی وجہ سے نباتات کی اونچائی بڑھتی ہے۔ لیکن اگر خامروں کی فعالیت کم ہو تو محرکاب کم پیمانے پر تیار ہوتے ہیں۔ نتیجے میں نباتات کی نشوونما سست ہوتی ہے۔

کروموزوم (لونیے) (Chromosomes)

جانداروں کے خلیے کے مرکزے میں پایا جانے والا اور توارثی خصوصیات کو لے جانے والا جز کروموزوم ہے۔ یہ مرکزوی ترشوں اور پروٹین سے بنا ہوتا ہے۔ کروموزوم خلیے کی تقسیم کے دوران خوردبین کے ذریعے واضح طور پر نظر آتے ہیں جن میں توارثی خصوصیات کی معلومات علامتی شکل میں ہوتی ہے۔ وہ جین کروموزوم پر پائے جاتے ہیں۔

ہر جاندار میں کروموزوم کی تعداد مختص ہوتی ہے۔ ہر کروموزوم DNA سے بنا ہوتا ہے اور خلیے کی تقسیم کے دوران وہ سلاخ نما نظر آتا ہے۔ ہر کروموزوم پر ایک انقباضی حصہ ہوتا ہے۔ اسے ابتدائی انقباض (Primary Constriction) یا مرکز پارہ (Centromere) کہتے ہیں جس کی وجہ سے کروموزوم دو حصوں میں تقسیم ہوتا ہے۔ ہر حصے کو 'کروموزوم کے بازو' کہتے ہیں۔ مخصوص کروموزوم پر مرکز پارہ کا مقام مختص ہوتا ہے۔ اس بنا پر ہر کروموزوم کی چار قسمیں ہیں۔



16.2 : کروموزوم کی ساخت

معلومات حاصل کیجیے۔

ماحول میں مختلف جانداروں میں کروموزوم کی تعداد۔

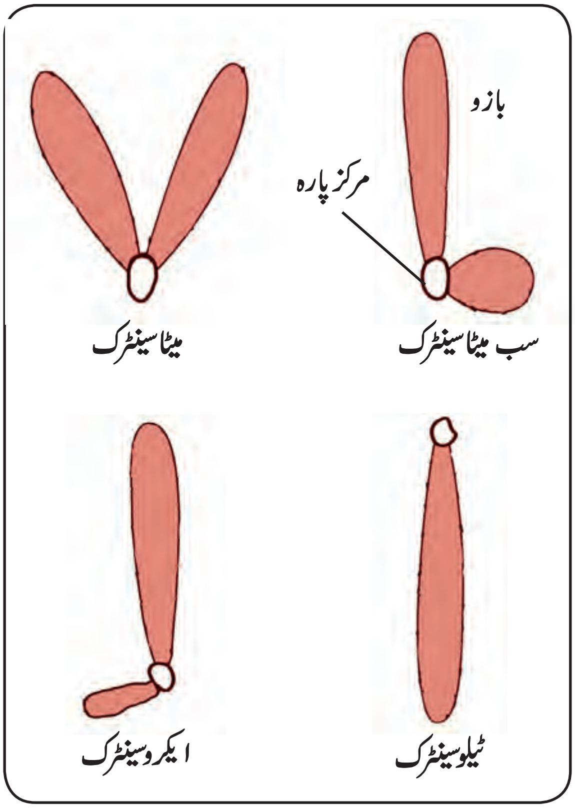
کروموزوم کی قسمیں: کروموزوم کی قسمیں خلیات کی تقسیم کے دوران واضح طور پر دِکھائی دیتی ہیں۔

1. **میٹاسینٹرک** (Metacentric) - اس کروموزوم میں مرکز پارہ درمیان میں ہوتا ہے اور کروموزوم انگریزی حرف 'V' جیسا نظر آتا ہے۔اس میں دونوں بازو مساوی لمبائی کے ہوتے ہیں۔
2. **سب میٹاسینٹرک** (Sub Metacentric) - اس کروموزوم میں مرکز پارہ درمیان سے کسی قدر ہٹا ہوا ہوتا ہے اور کروموزوم انگریزی حرف 'L' کی شکل جیسا نظر آتا ہے۔اس میں ایک بازو دوسرے سے کسی قدر چھوٹا ہوتا ہے۔
3. **ایکروسینٹرک** (Acrocentric) - اس کروموزوم میں مرکز پارہ سرے کے قریب ہوتا ہے اور یہ انگریزی حرف 'j' جیسا دِکھائی دیتے ہیں۔ان میں ایک بازو بہت بڑا اور دوسرا بے حد چھوٹا ہوتا ہے۔
4. **ٹیلوسینٹرک** (Telocentric) - کروموزوم میں مرکز پارہ سرے پر ہوتا ہے اور کروموزوم انگریزی حرف ' i ' جیسے نظر آتے ہیں۔اس میں صرف ایک ہی بازو ہوتا ہے۔

جسمی خلیے میں عام طور پر کروموزوم کی جوڑیاں ہوتی ہیں۔اس جوڑی کے کروموزوم کی شکل اور ساخت ایک جیسی ہوتو انھیں 'ہم ترکیب کروموزوم' (Homologous chromosomes) کہتے ہیں۔ جبکہ شکل و ساخت میں فرق ہو تو انھیں غیر ترکیب کروموزوم (Heterologous chromosomes) کہتے ہیں۔جنسی افزائش کرنے والے حیوانات میں کروموزوم کی ایک جوڑی دوسری جوڑیوں سے مختلف ہوتی ہے۔ اس جوڑی کے کروموزوم کو جنسی کروموزوم اور دوسرے کروموزوم کو جسمی کروموزوم کہتے ہیں۔

ذیل میں چند جانداروں میں کروموزوم کی تعداد دی ہوئی ہے۔

نمبر شمار	جاندار	کروموزوم کی تعداد
1.	کیکڑا	200
2.	مکئی	20
3.	مینڈک	26
4.	گول دودے	04
5.	آلو	48
6.	انسان	46



16.3 : کروموزوم کی قسمیں

ڈی۔این۔اے (Deoxyribose Nuclic Acid)

کروموزوم خاص طور پر DNA سے بنتے ہیں۔سوئٹزرلینڈ کے ماہرِ حیاتی کیمیا فریڈریک مشر نے 1869 میں خون کے سفید جسیمے کے مطالعے کے دوران اس ایسڈ کو دریافت کیا۔ ابتدا میں یہ ایسڈ صرف مرکزے میں ہی ملنے سے اس کا نام مرکزوی ترشہ (Nuclic acid) رکھا گیا۔ یہ خلیے کے دوسرے حصوں میں بھی پایا جاتا ہے۔DNA کے سالمات وائرس اور بیکٹیریا سے لے کر انسان تک سبھی جانداروں میں پائے جاتے ہیں۔ یہ سالمات خلیات کے افعال، نشوونما، تقسیم اور افزائش پر قابو رکھتے ہیں اس لیے انھیں منتظم سالمہ (Master Molecule) کہتے ہیں۔

DNA سالمے کی ساخت تمام جانداروں میں ایک جیسی ہوتی ہے۔ 1953 میں ویٹسن اور کرک نے اس سالمے کی ساخت کا ماڈل تیار کیا۔ اس ماڈل میں نیوکلیوٹائیڈ کے دو متوازی دھاگے ایک دوسرے کے اطراف لپٹے ہوئے ہوتے ہیں۔ انھیں دوہرا مرغولہ (دہری کمان) (Double helix) کہتے ہیں۔اس شکل کا موازنہ لچکدار سیڑھی سے کیا جاسکتا ہے۔

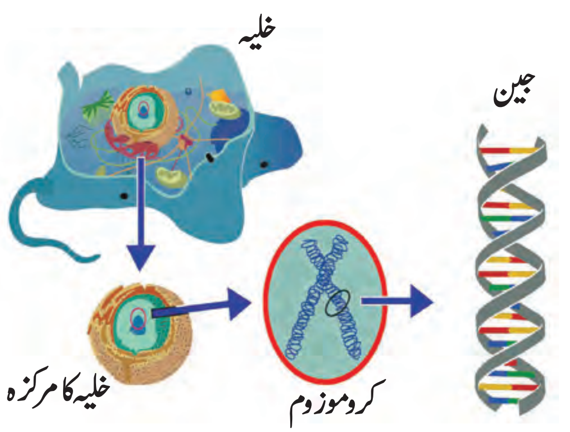
DNA کا ہر مرغولہ نیوکلیوٹائیڈ نامی کئی چھوٹے سالمات سے بنا ہوتا ہے۔ نائٹروجنی مادّے ایڈینین، گوانین، سائٹوسین، اور تھائمین اس طرح چار قسم کے ہوتے ہیں۔ ان میں سے ایڈینین اور گوانین کو پیورِنس کہتے ہیں اور سائٹوسین اور تھائمین کو پیریمیڈینس کہتے ہیں۔

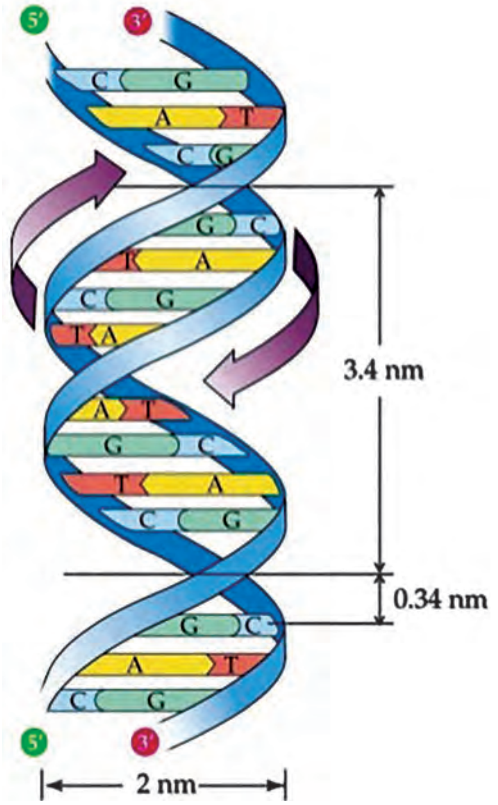
نیوکلیوٹائیڈ میں شکر کے ایک سالمے سے نائٹروجنی مادّے کا ایک سالمہ اور فاسفورک ایسڈ کا ایک سالمہ جڑا ہوا ہوتا ہے۔

نائٹروجنی مادّے چار قسم کے ہونے کی وجہ سے نیوکلیوٹائیڈ بھی چار قسم کے ہوتے ہیں۔ DNA کے سالمے میں نیوکلیوٹائیڈ کی ساخت زنجیر کی طرح ہوتی ہے۔ DNA کے دو مرغولے یعنی سیڑھی کے نمونے کے دو کھمبے، ہر کھمبا باری باری جڑے ہوئے شکر کے سالمے اور فاسفورک ایسڈ سے بنا ہوتا ہے۔ سیڑھی کا ہر ایک قدمچہ ہائیڈروجنی بندش کے ذریعے جڑی ہوئی نائٹروجنی مادّوں کی جوڑی ہوتی ہے۔ ہمیشہ ایڈینین تھائمین کے ساتھ اور گوانین سائٹوسین کے ساتھ جوڑی بناتے ہیں۔

جین (Genes)

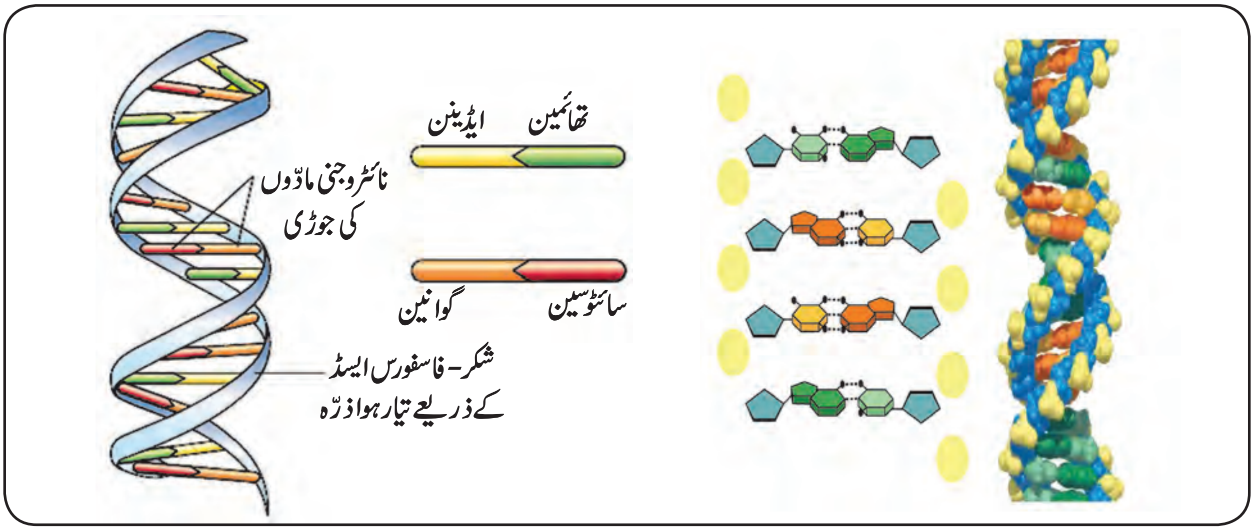
ہر کروموزوم ایک ہی DNA کے سالمے سے بنتا ہے۔ اس DNA سالمہ کے حصے کو جین (Genes) کہتے ہیں۔ DNA سالمے میں نیوکلیوٹائیڈ کی مختلف ترتیب سے مختلف قسم کے جین تیار ہوتے ہیں۔ جین ایک قطار میں ہوتے ہیں۔ جین خلیے اور جسم کی ساخت اور افعال پر قابو رکھتے ہیں۔ اسی طرح وہ توارثی خصوصیات والدین سے اولاد میں منتقل کرتے ہیں۔ اس لیے انھیں توارث کے عامل کہتے ہیں۔ اس وجہ سے والدین اور ان کی اولاد میں بہت سی مشابہتیں پائی جاتی ہیں۔ جین میں پروٹین کی تیاری کے تعلق سے معلومات ذخیرہ ہوتی ہے۔





16.4 : DNA (واٹسن اور کرک کا ماڈل)

DNA - فنگر پرنٹنگ : ہر فرد میں موجود DNA کے خاکے میں ترتیب کی تلاش کی جاتی ہے۔ سلسلۂ نسب پہچاننے یا مجرم کو پہچاننے کے لیے اس کا استعمال کیا جاتا ہے۔



شکل 16.5 : DNA کی ساخت

ٹکنالوجی کے تحت

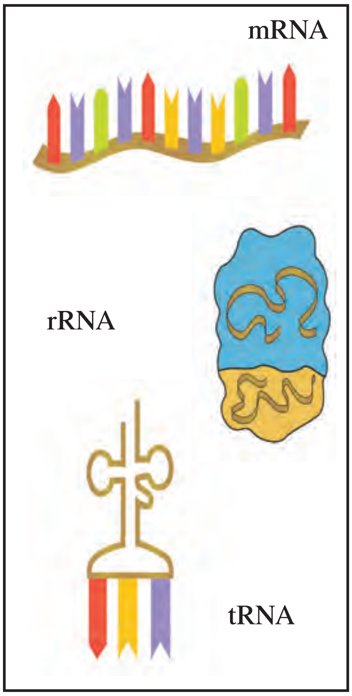
1990 میں دنیا بھر کے ماہرِ جینیات نے ایک ساتھ انسانی جین کے متعلق منصوبے پر کام کرنا شروع کیا۔ جون 2000 یہ ان منصوبہ کنندگان اور سیلیرا جینومیکس کارپوریشن (امریکہ کی خانگی صنعت) نے متحدہ طور پر انسانی جین میں موجود DNA کی مکمل ترتیب اور خاکہ کی دریافت کا اعلان کیا۔ اس منصوبے کے ذریعے حاصل معلومات کی بنا پر سائنس دانوں نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ انسانی جین کی تعداد تقریباً 20,000 تا 30,000 ہوتی ہے۔ اس کے بعد سائنس دانوں نے کئی خوردبینی جانداروں میں جین کی ترتیب معلوم کی۔ جینوم کی تحقیق کی وجہ سے امراض کے جین دریافت کیے جاتے ہیں۔ امراض کے جین معلوم ہونے سے مرض کو دور کرنے کے لیے مناسب علاج کیا جاسکتا ہے۔

ویب سائٹ: www.genome.gov

آر۔این۔اے (Ribose Nucleic Acid)

آر۔این۔اے خلیے میں پایا جانے والا دوسرا اہم ایسڈ ہے۔ یہ ایسڈ رائبوز شکر، فاسفیٹ کے سالمات اور گوانین، سائٹوسن، ایڈینن اور یوراسل اِن چار نائٹروجنی ماڈوں سے بنتا ہے۔ رائبوز شکر، فاسفیٹ کا سالمہ اور ایک نائٹروجنی مادّے کا سالمہ مل کر نیوکلک ایسڈ کی زنجیر کی ایک کڑی یعنی نیوکلیوٹائیڈ بنتی ہے۔ ایسی کئی کڑیاں جڑ کر RNA کا بڑا سالمہ تیار ہوتا ہے۔ ان کے افعال کی بنا پر یہ تین قسم کے ہوتے ہیں۔

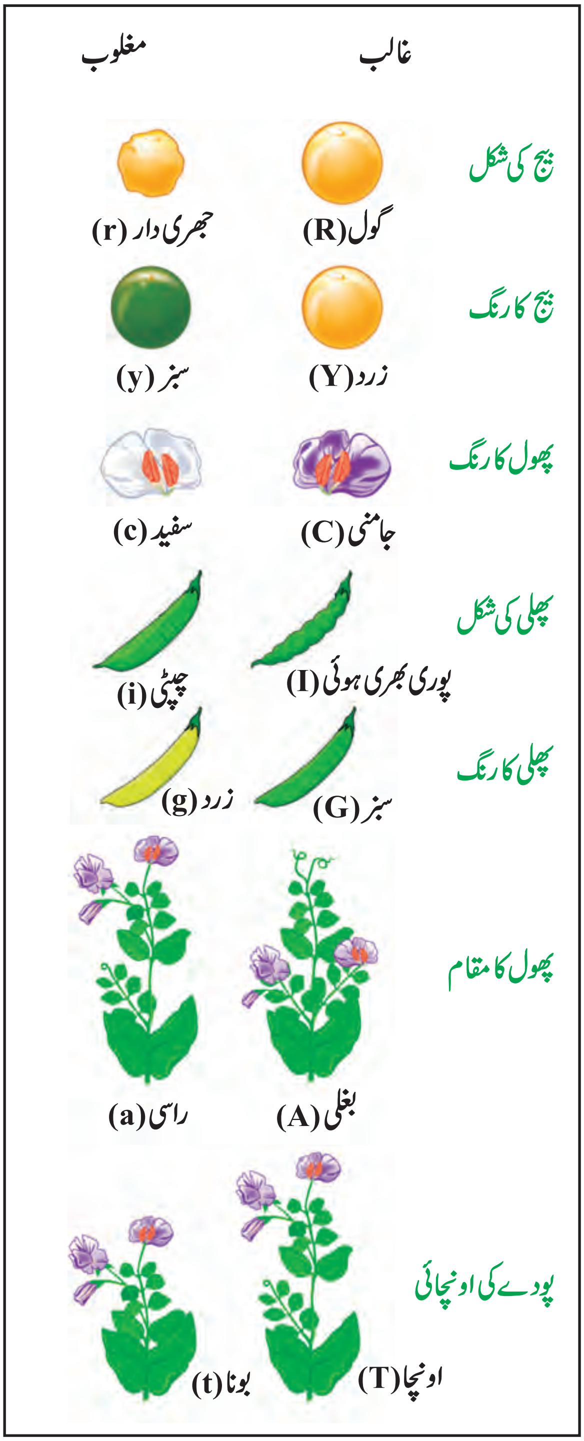
1. **رائبوزول آر۔این۔اے (rRNA)** - RNA کے سالمے میں ایک جز رائبوزوم ہوتا ہے۔ رائبوزوم پروٹین کی تالیف کا فعل انجام دیتا ہے۔
2. **میسینجر آر۔این۔اے (mRNA)** - خلیہ کے مرکزے میں موجود جین میں یعنی DNA کی زنجیر پر پائی جانے والی پروٹین کی تیاری کے تعلق سے اطلاع پروٹین تیار کرنے والے رائبوزوم تک لے جانے والے 'میسینجر آر این اے' کہلاتے ہیں۔
3. **ٹرانسفر آر۔این۔اے (tRNA)** - mRNA پر حاصل اطلاع کے مطابق امائنو ایسڈ کے سالمات رائبوزوم تک لانے والے RNA کا سالمہ



شکل 16.6 : RNA کی قسمیں

توارث سے متعلق مینڈل کے نظریات

ماں باپ سے اولاد میں مساوی تناسب میں جین داخل ہوتے ہیں۔ اس پر توارث کے نظریہ کا انحصار ہے۔ توارث میں ماں باپ کی خصوصیات کا مساوی حصہ ہو تو اولاد میں کون سی خصوصیات نظر آتی ہیں؟ مینڈل نے اس کے تعلق سے تحقیق کی اور توارث کے لیے ذمہ دار اہم نظریات پیش کیے ہیں۔ تقریباً ایک صدی قبل کیے گئے یہ تجربات تعجب خیز ہیں۔ مینڈل کے تجربات مٹر کے پودے **(Pisum sativum)** میں نظر آنے والی خصوصیات کی بنیاد پر تھے۔ یہ خصوصیات ذیل میں دی ہوئی ہیں۔



16.7 : مٹر کے پودے کی سات مخالف نظر آنے والی خصوصیات

سائنس دانوں کا تعارف

گریگر جوہان مینڈل

(پیدائش : 20 جولائی 1822 ، وفات : 6 جنوری 1884)

گریگر جوہان مینڈل آسٹریائی سائنس داں تھے۔ انھوں نے مٹر کے پودے پر تجربات کرکے اس میں موجود کچھ خصوصیات کے توارث کا مطالعہ کیا۔ مینڈل نے بتایا کہ ان خصوصیات کے توارث میں کچھ نظریات کی پابندی کی جاتی ہے۔ یہ نظریات آگے اس کے نام سے ہی مشہور ہوئے۔ مینڈل کے ذریعے کیے گئے کام کی اہمیت کو جاننے تک بیسویں صدی آ پہنچی۔ ان نظریات کی دوبارہ جانچ کے بعد آج یہی نظریات جدید جینیٹکس سائنس کی بنیاد مانے گئے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

انسان میں کچھ غالب اور مغلوب خصوصیات

غالب	مغلوب
مڑنے والی زبان	نہ مڑنے والی زبان
ہاتھ پر بالوں کا پایا جانا	ہاتھ پر بالوں کا نہ ہونا
سیاہ اور گھنگھریالے بال	بھورے اور سیدھے بال
کان کا آزاد حاشیہ	کان کا چپکا ہوا حاشیہ

مینڈل کے تجربات کے نتائج کی وضاحت کے لیے ذیل کی دو قسم کے ملاپ کا خیال رکھنا پڑے گا۔

مینڈل کا یک مخلوطی ملاپ کا تجربہ (Monohybrid Cross)

مینڈل نے جو تجربات کیے ان میں مختلف خصوصیات کی ایک ہی جوڑی والے مٹر کے پودوں کا ملاپ کیا۔ اس قسم کے ملاپ کو یک مخلوطی ملاپ کہتے ہیں۔

یک مخلوطی ملاپ کے لیے ہم اونچے اور بونے مٹر کے پودوں کی مثالیں لیں گے۔

موروثی نسل (P_1)

اونچے اور بونے پودے ملاپ کے لیے استعمال کیے گئے۔ اس لیے موروثی نسل (P_1) ہے۔ مینڈل نے اونچے اور بونے پودوں کے لیے بالترتیب غالب اور مغلوب کے الفاظ استعمال کیے ہیں۔ مینڈل نے اونچے پودوں کو غالب کہا کیونکہ اگلی نسل میں تمام پودے اونچے تھے۔ بونے پودوں کے لیے مغلوب کا لفظ استعمال کیا کیونکہ اگلی نسل (F_1) میں یہ پیدا نہیں ہوئے۔ یہ تجربہ **'پنیٹ اسکویر'** طریقے سے ذیل میں دیا گیا ہے۔

مینڈل کے یک مخلوطی ملاپ کا تجربہ

موروثی نسل P_1

شکلی نوعیت: اونچا — بونا

نژادی نوعیت: TT — tt

زواجہ: T — t

پہلی پسری نسل F_1: Tt

(شکلی نوعیت - اونچا)

موروثی نسل P_2: F_1 کی خود بارآوری

شکلی نوعیت: اونچا — اونچا

نژادی نوعیت: Tt — Tt

زواجہ: T t — T t

دوسری پسری نسل F_2

نر زواجہ / مادہ زواجہ	T	t
T	TT اونچے	Tt اونچے
t	Tt اونچے	tt بونے

اس بنا پر مینڈل نے یہ اعلان کیا کہ خصوصیات کی منتقلی کے لیے وجہ بننے والے اجزا جوڑیوں میں ہوتے ہیں۔ آج ہم انھی اجزا کو جین کے طور پر جانتے ہیں۔ غالب جین کو انگریزی کیپٹل حرف میں اور مغلوب جین کو چھوٹے حرف میں لکھا جاتا ہے۔ جین جوڑی میں ہی پائے جانے کی وجہ سے اونچے پودوں کے لیے (TT) اور بونے پودوں کے لیے (tt) حروف کا استعمال کرتے ہیں۔ جین کی یہ جوڑی زواجے پیدا ہونے کے دوران علیحدہ ہو جاتی ہے۔ اس لیے T جز والے اور t جز والے اس طرح دو قسم کے زواجے تیار ہوتے ہیں۔

پہلی پسری نسل (F_1)

اس تجربے میں مینڈل نے دیکھا کہ پہلی پسری نسل (F_1) کے تمام پودے اونچے تھے لیکن F_1 نسل کے اونچے پودے P_1 نسل کے اونچے پودوں سے مختلف تھے کیونکہ F_1 نسل کے پودوں کے مورث اونچے اور بونے پودے تھے۔ F_1 نسل کے مشاہدے سے مینڈل نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ اونچے پودوں کے اجزا بونے پودوں کے اجزا پر غالب ہیں۔ F_1 نسل کے تمام پودے اونچے ہونے کے باوجود ان میں موجود بونے پودوں کی وجہ بننے والے اجزا بھی تھے۔یعنی شکلی نوع F_1 نسل کے پودوں کا قد اونچا ہوتب بھی نژادی نوعیت مخلوط ہوتی ہے۔جانداروں کی شکلی نوعیت یعنی جانداروں کی بیرونی خصوصیات مثلاً اونچے یا بونے پودے نژادی نوعیت یعنی ظاہری خصوصیات کی وجہ بننے والے جین کی جوڑی۔ موروثی نسل میں اونچے پودوں کی نژادی نوعیت (TT) ہوتی ہے اور ایک ہی قسم کے زواجے تیار کرتے ہیں۔ F_1 نسل میں اونچے پودوں کی نژادی نوعیت (Tt) ہوتی ہے اور وہ T اور t اس طرح دوقسم کے زواجے تیار کرتے ہیں۔اس بنا پر ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ F_1 نسل کے اونچے پودے اور P_1 نسل کے اونچے پودوں کی شکلی نوعیت یکساں ہوتب بھی ان کی نژادی نوعیت مختلف ہے۔مینڈل نے یہ تجربہ جاری رکھا اور F_1 نسل کے پودوں میں خود بارآوری ہونے دی۔اس سے دوسری پسری نسل F_2 تیار ہوئی۔

دوسری پسری نسل (F_2)

دوسری پسری نسل میں اونچے اور بونے ایسے دونوں قسم کے پودے تھے۔مینڈل کے مطابق کل 929 مٹر کے پودوں میں سے 705 پودے اونچے جبکہ 224 پودے بونے تھے۔ یعنی پودوں کی شکلی نوعیت کا تناسب 3 اونچے : 1 بونا اور نژادی نوعیت کا تناسب 1TT : 2Tt : 1tt ہے۔اس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ شکلی نوعیت کے لحاظ سے F_2 نسل کے پودے دوقسم کے جبکہ نژادی نوعیت کے پودے تین قسم کے ہوتے ہیں۔یہ قسمیں جدول میں دی ہوئی ہیں۔

F_2 -	مکمل طور پر غالب (TT) اونچے پودے	ہم نسب جفتہ
F_2 -	مکمل طور پر مغلوب (tt) بونے پودے	ہم نسب جفتہ
F_2 -	مخلوط قسم (Tt) اونچے پودے	مختلف نسب جفتہ

مینڈل کی دومخلوطی ملاپ کا تجزیہ (Dihybrid Cross)

دومخلوطی ملاپ میں دومخالف خصوصیات کی جوڑیاں شامل ہوتی ہیں۔مینڈل نے ایک سے زیادہ خصوصیات کی جوڑیاں ایک ہی وقت استعمال کرکے ملاپ کے مزید تجربات کیے۔اس میں گول-زرد (RRYY) بیجوں کے پودوں کا جھری دار سبز (rrtt) بیجوں کے پودوں سے ملاپ کیا۔اس میں بیجوں کا رنگ اور قسم ان دوخصوصیات کو شامل کیا اس لیے اس عمل کو دومخلوطی ملاپ کہتے ہیں۔

موروثی نسل (P_1)

مینڈل نے گول-زرد بیج والے اور جھری دار سبز بیج والے مٹر کے پودوں کا انتخاب کیا تھا۔وہ اس طرح ہیں۔

مینڈل کے دو مخلوطی ملاپ کا تجربہ

موروثی نسل P_1		
شکلی نوعیت	گول اور زرد مٹر	جھری دار سبز مٹر
نژادی نوعیت	RRYY	rryy
زواجہ	RY	ry

پہلی پسری نسل F_1 RrYy

(شکلی نوعیت: گول، زرد مٹر)

موروثی نسل P_2	F_1 کی خود زیرگی	
شکلی نوعیت	گول - زرد مٹر	جھری دار سبز مٹر
نژادی نوعیت	RrYy	RrYy
زواجے	RY, Ry, rY, ry	RY, Ry, rY, ry

دوسری پسری نسل F_2

نر زواجہ / مادہ زواجہ	RY	Ry	rY	ry
RY	RRYY	RRYy	RrYY	RrYy
Ry	RRYy	RRyy	RrYy	Rryy
rY	RrYY	RrYy	rrYY	rrYy
ry	RrYy	Rryy	rrYy	rryy

P_1 نسل کا زواجہ تیار ہوتے وقت جین کی جوڑی آزادانہ طور پر الگ ہوتی ہے یعنی RRYY پودے سے RR اور YY ایسے زواجے تیار نہیں ہوتے بلکہ صرف RY قسم کے زواجے تیار ہوتے ہیں۔ اسی طرح rryy پودے سے ry زواجے تیار ہوتے ہیں۔ اس بنا پر ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ زواجوں میں جین کی جوڑی کی نمائندگی اس میں موجود صرف ایک جین کے ذریعے ہوتی ہے۔

آیئے، دماغ پر زور دیں۔

شکلی نوعیت کا تناسب

1. زرد گول -
2. زرد جھری دار -
3. سبز گول -
4. سبز جھری دار -

تناسب = : : :

نژادی نوعیت کا تناسب

RRYY -
RRYy -
RRyy -
RrYY -
RrYy -
Rryy -
rrYY -
rrYy -
rryy -

تناسب :

= : : : : : : : :

1. (RR) اور (rr) ان کا یک مخلوطی ملاپ بتایئے اور F_2 نسل کی نژادی نوعیت کا تناسب لکھیے۔
2. F_1 نسل میں گول زرد اور جھری دار سبز مٹر کی خصوصیات سے صرف گول زرد مٹر یہی خصوصیت کیوں ظاہر ہوئی ہوگی؟

مینڈل کا خیال تھا کہ یک مخلوطی ملاپ کے تجربات کے نتائج کی بنا پر دو مخلوطی ملاپ کے تجربے کی (F_1) نسل کے پودوں میں زرد گول مٹر لگتے ہیں۔ اس کا اندازہ صحیح تھا۔ مٹر کے ان پودوں کی نژادی نوعیت RrYy ہونے کے باوجود ان کی شکلی نوعیت زرد گول بیج والے پودوں جیسی تھی کیونکہ زرد رنگ، سبز رنگ پر غالب اور گول ساخت، جھری دار ساخت پر غالب تھی۔ دو مخلوطی ملاپ تجربے کی (F_1) نسل کے پودوں میں دو خصوصیات کو شامل کرنے کی وجہ سے انھیں دو مخلوطی پودے کہتے ہیں۔

F_1 نسل کے پودوں میں چار قسم کے زواجے تیار ہوتے ہیں۔ RY، Ry، rY، ry۔ ان میں سے RY اور ry زواجے P_1 زواجوں جیسے ہیں۔

F_1 نسل کے پودوں میں خود بارآوری ہو تو دوسری پسری نسل F_2 پیدا ہوتی ہے۔ اس نسل میں خصوصیات کی منتقلی کس طرح ہوتی ہے صفحہ نمبر 187 کی جدول میں مختصراً دیا گیا ہے۔ 4 قسم کے نر زواجوں اور 4 قسم کے مادہ زواجوں کے ملاپ سے جو 16 جوڑیاں تیار ہوتی ہیں وہ شطرنج کی بساط کی شکل میں (صفحہ نمبر 187) بتائی گئی ہے۔ اس تختے کے اوپر کے سرے پر نر زواجے ہیں اور بائیں جانب مادہ زواجے۔ دوسری پسری نسل کے مطالعے پر مختصر مشاہدات صفحہ نمبر 187 پر دی ہوئی جدول کی طرح ہے۔

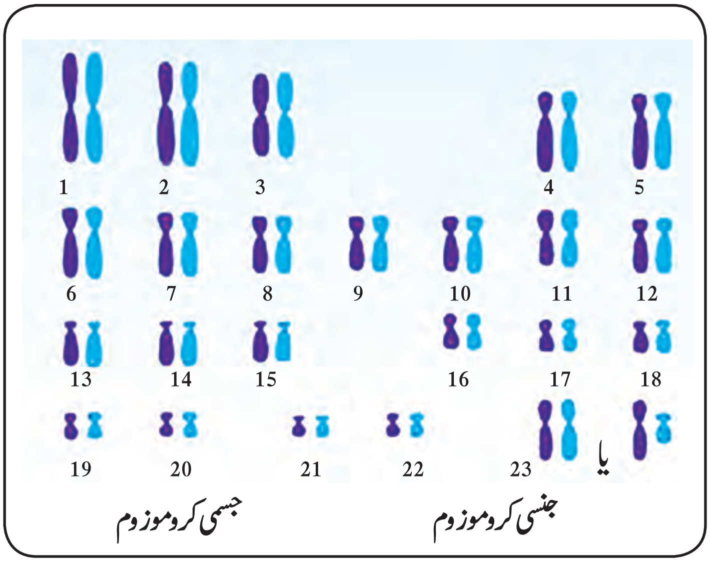
جینیاتی نقص (Genetic disorder)

کروموزوم میں غیر طبعی یا جین میں تبدل پیدا ہونے والی بے ترتیبی کو جینیاتی نقائص کہتے ہیں۔ اس نقص میں کروموزوم کی تعداد میں زیادتی یا کمی، کروموزوم کے کسی ایک حصے کا غائب ہونا یا اس کے مقام میں تبدیلی جیسے حالات شامل ہیں۔ کٹے ہوئے ہونٹ، لون کی غیر موجودگی جیسے جسمانی نقائص اور سکل سیل انیمیا، ہیموفیلیا جیسے 'فعلیاتی نقائص' جینیاتی نقائص کی چند مثالیں ہیں۔

انسان میں 46 کروموزوم 23 جوڑیوں کی شکل میں ہوتے ہیں۔ کروموزوم کی جوڑیوں کی شکل اور جسامت میں تنوع ہوتا ہے۔ ان جوڑیوں کو نمبر دیے گئے ہیں۔ 23 جوڑیوں میں 22 جوڑیاں جسمی کروموزوم جبکہ ایک جوڑی جنسی کروموزوم کی ہوتی ہے۔ خواتین میں یہ کروموزوم 44 + xx لکھی جاتی ہے جبکہ مردوں میں 44 + xy ہوتی ہے۔

جوہان مینڈل نے اپنے تجربے میں عامل یعنی جین کی دو قسمیں بتائی ہیں۔ اس کے لیے اس نے غالب اور مغلوب کے الفاظ استعمال کیے ہیں۔

انسانی خلیے میں کروموزوم کی تعداد، ان کی جنسی قسم، ان پر پائے جانے والے جین کی قسم (غالب، مغلوب) ان نکات کو ذہن میں رکھیں تو یہ واضح ہوجاتا ہے کہ موروثی نقائص کس طرح پیدا ہوتے ہیں اور ان کی منتقلی کس طرح ہوتی ہے۔



16.8: انسان کے کروموزوم کا چارٹ

(الف) ناقص کروموزوم کی وجہ سے پیدا ہونے والے نقائص

کروموزوم کی کل تعداد میں تبدیلی ہونے پر ذیل کے نقائص پیدا ہوتے ہیں۔ جسمی کروموزوم کی تعداد کم ہو جائے تو پیدا ہونے والی اولاد بانجھ نہیں ہوتی۔ اس کے برخلاف اولاد کی کروموزوم کی تعداد میں کوئی ایک کروموزوم کی جوڑی بڑھ جائے تو پیدا ہونے والے بچے میں جسمانی یا دماغی نقائص پیدا ہوتے ہیں اور اس کا عرصۂ حیات بھی کم ہوتا ہے۔ ان میں سے کچھ نقائص ذیل میں دیے ہوئے ہیں۔

1. ڈاؤنس سنڈروم یا منگول مرض ((1 + 46) 21 ویں کروموزوم کی سہ لونی حالت)

16.9 : منگول مرض میں مبتلا

کروموزوم کے ناقص ہونے کی وجہ سے ہونے والا ڈاؤنس سنڈروم یا منگول مرض ایک نقص ہے۔ اس نقص کی انسان میں پہلی بار دریافت اور وضاحت ہوئی کہ یہ کروموزوم کا نقص ہے۔ اس میں کل 47 کروموزوم نظر آتے ہیں۔ اس نقص کو سہ لونی 21 (ایک زیادہ دوگنے 21) ایسا بھی کہتے ہیں۔ کیونکہ اس نقص میں نومولود کے جسم کے تمام خلیات میں 21 ویں کروموزوم کی جوڑیوں کے ساتھ ایک مزید کروموزوم ہوتا ہے۔ ایسے بچے میں 46 کی بجائے 47 کروموزوم پائے جاتے ہیں۔ ایسے بچے کند ذہن اور ان کا عرصۂ حیات کم ہوتا ہے۔ ان کی دماغی نشوونما رک جاتی ہے۔ یہ سب سے زیادہ واضح خصوصیت ہے۔

دوسری خصوصیات میں بوناپن، چوڑی گردن، چپٹی ناک، چھوٹی اُنگلیاں، ہتھیلی پر صرف ایک آڑی لکیر، سر پر کم بال وغیرہ کے ساتھ ان کی اندازاً عمر ١٦ تا ٢٠ ہوتی ہے۔ ان کے چہرے کی ساخت منگولیوں جیسی ہوتی ہے۔

2. ٹرنر سنڈروم (44 + X)

16.10 : ٹرنر سنڈروم سے متاثر بچے کا ہاتھ

جسمی کروموزوم کی طرح جنسی کروموزوم میں نقص کی وجہ سے کچھ امراض پیدا ہوتے ہیں۔ ٹرنر سنڈروم یا X + 44 اس مرض میں ایک X کروموزوم کا صنف سے متعلق حصہ بے کار ہونے کی وجہ سے ایک ہی X کروموزوم فعال رہتا ہے یا پرکھے سے ایک ہی X کروموزوم منتقل ہوتا ہے۔ ایسی خواتین میں 44+XX حالت کی بجائے 44+X حالت ہوتی ہے۔ ان خواتین میں افزائش اعضا کی نشوونما پوری نہ ہونے کی وجہ سے وہ افزائش کے قابل نہیں ہوتیں۔

3. کلائین فیلٹرس سنڈروم : 44 + XXY

مردوں میں صنفی کروموزوم کے معمول کے مطابق نہ ہونے سے یہ نقص پیدا ہوتا ہے۔ اس نقص میں مردوں میں 44+xy کی بجائے x کروموزوم زائد ہونے کی وجہ سے کروموزوم کی کل تعداد 44+xxy ہو جاتی ہے۔ جن مردوں میں کروموزوم اس شکل میں ہوتے ہیں ان کی نشوونما کم ہوتی ہے اور وہ افزائش کے قابل نہیں ہوتے۔ اس قسم کے نقص کو کلائین فیلٹرس سنڈروم کہتے ہیں۔

قومی حفظانِ صحت مہم : قومی حفظانِ صحت کی مہم کے ذریعے 'قومی دیہی حفظانِ صحت مہم' اپریل 2005 میں اور 'قومی شہری حفظانِ صحت مہم' 2013 میں شروع کی گئیں۔ دیہی اور شہری علاقوں میں حفظانِ صحت کے متعلق بہتر انتظام کرنا، مختلف امراض پر قابو پانا، صحت کے تعلق سے بیداری پیدا کرنا، مختلف منصوبوں کے ذریعے مریضوں کو مالی امداد دینا اس مہم کے خاص مقاصد ہیں۔

(ب) یک جینی ناگہانی تبدل کی وجہ سے ہونے والے امراض (یک جینی نقائص)

کسی عام جین (بےنقص) میں تبدل ہو کر وہ ناقص جین میں تبدیل ہونے سے جو امراض پیدا ہوتے ہیں انھیں یک جینی نقائص کہتے ہیں۔ اس قسم کے تقریباً 4000 سے زیادہ انسانی نقائص معلوم ہوئے ہیں۔ ناقص جین کی وجہ سے جسم میں جین کے ذریعے ہونے والے ماحصلات تیار نہیں ہوتے ہیں یا بے حد قلیل مقدار میں تیار ہوتے ہیں۔ اس قسم کا تحولی نقص پیدائشی ہوتا ہے اور ابتدائی عمر میں موت کا باعث بن سکتا ہے۔ اس قسم کی بیماریوں کی مثالیں ہچنسنس مرض، ٹیسیکس مرض، گیلیکٹوسیمیا، فینل کٹونوریا، سکل سیل انیمیا، سسٹک فائبراسس، بھوراپن، ہیموفیلیا، شب کوری وغیرہ ہیں۔

1. بھوراپن (Albinism) : بھوراپن ایک توارثی بیماری ہے۔ اس میں جسم میں میلانن نامی لون تیار نہیں کرسکتا۔ لون کی وجہ سے آنکھوں، جلد اور بالوں کا رنگ سیاہی مائل ہوتا ہے۔ بھورے پن سے متاثرہ شخص کے بال سفید ہوتے ہیں۔ جلد بے رونق ہوتی ہے۔ آنکھیں عام طور پر گلابی ہوتی ہیں کیونکہ شبکیہ اور صلبیہ میں لون نہیں ہوتا۔

16.11 : بھورے پن سے متاثر بچے کی آنکھیں اور بال

2. سکل سیل انیمیا : پروٹین، DNA جیسے سالمات کی ساخت میں ذرا سی بھی تبدیلی کا نتیجہ مرض یا نقص ہوتا ہے۔ ہیموگلوبن سالمے کی ساخت میں چھٹا امائنو ایسڈ یعنی گلوٹامک ایسڈ ہے۔ اس کا مقام ویلن ایسڈ کے لینے کی وجہ سے ہیموگلوبن کے سالمے کی ساخت بدلتی ہے۔ اس لیے خون کے سرخ جسیمے جو دونوں جانب مقعر ہوتے ہیں ان کی شکل بدلتی ہے اور وہ درانتی کی شکل کے بن جاتے ہیں۔ اس حالت کو سکل سیل انیمیا کہتے ہیں۔ اس نقص سے متاثر فرد میں ہیموگلوبن میں موجود آکسیجن کی ترسیل کی صلاحیت کم ہوتی ہے۔

اس حالت میں کئی بار خون کے لو ہا بردار جسمیوں کی ایک گٹھری تیار ہوتی ہے اور جسیمے ختم ہو جاتے ہیں۔ نتیجے میں خون کی نالیوں میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے اور دورانِ خون، دماغ، پھیپھڑے، جگر وغیرہ کو نقصان پہنچتا ہے۔ یہ مرض توارثی ہوتا ہے۔ حمل کے دوران جین کی تبدیلی کی وجہ سے یہ مرض ہوتا ہے۔ والد اور والدہ دونوں میں سکل سیل نقص ہو یا دونوں سکل سیل بردار ہوں تو ان کی اولاد کو یہ مرض ہو سکتا ہے۔ اس لیے معاشرے میں سکل سیل بردار یا سکل سیل مریضوں کو آپس میں شادی کرنے سے احتراز کرنا چاہیے۔

سکل سیل مرض کی دو قسمیں ہیں۔

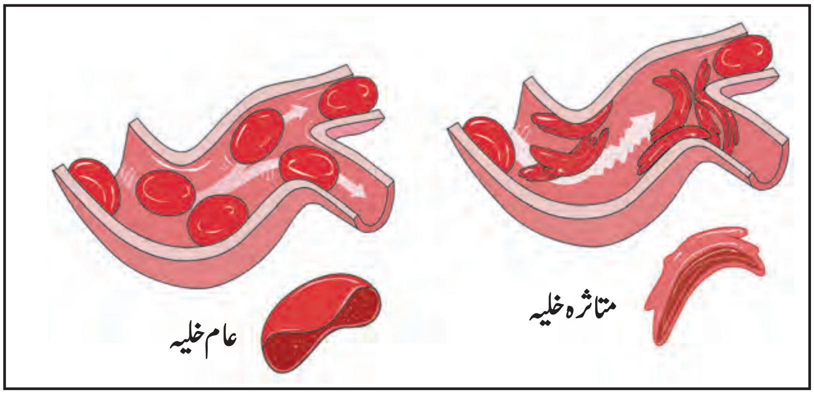
1. سکل سیل بردار فرد (AS) کیریئر
2. سکل سیل مریض (SS) متاثر

سکل سیل مرض کی پہچان اور علامتیں

ہاتھوں اور پیروں میں سوجن، جوڑوں میں درد، ناقابل برداشت درد، مسلسل زکام اور کھانسی ہونا، جسم میں بخار رہنا، جلد تھکن ہونا، چہرہ بے رونق نظر آنا، ہیموگلوبن کا تناسب کم ہونا۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

ریاست میں سکل سیل سے متاثر تقریباً 2.5 لاکھ مریض ہیں۔ ریاست کے تقریباً 21 ضلعے سکل سیل سے متاثر ہیں۔ ان میں ودربھ کے 11 ضلعے شامل ہیں۔



16.12 : سکل سیل

آ یئے ہم سب خون کی جانچ کروائیں!
سکل سیل کے مرض پر قابو پائیں!!

سکل سیل مرض اس طرح ہوتا ہے۔

اشاراتی نشانات AA = عام (Normal)، AS = مرض بردار (Carrier)، SS = متاثر (Sufferer)

نمبر شمار	مرد	عورت	سکل سیل اولاد کی پیدائش
.1	AA	AA	ماں اور باپ دونوں ہی معمول کے مطابق ہوں تو تمام بچے صحت مند پیدا ہوتے ہیں۔
.2	AS یا AA	AA یا AS	ماں اور باپ میں سے ایک معمول کے مطابق اور ایک مرض بردار ہو تو 50 فی صد بچے صحت مند اور 50 فی صد بچے مرض بردار پیدا ہوتے ہیں۔
.3	SS یا AA	AA یا SS	ماں اور باپ میں سے ایک معمول کے مطابق اور ایک مریض ہو تو بچے مرض بردار ہوتے ہیں۔
.4	AS	AS	ماں اور باپ دونوں ہی مرض بردار ہوں تو 25 فی صد بچے معمول کے مطابق، 25 فی صد بچے مریض اور 50 فی صد بچے مرض بردار ہوتے ہیں۔
.5	SS یا AS	AS یا SS	ماں اور باپ میں سے ایک مرض بردار ہو اور ایک مریض ہو تو 50 فی صد بچے مرض بردار اور 50 فی صد مریض بچے پیدا ہوتے ہیں۔
.6	SS	SS	ماں اور باپ دونوں مریض ہوں تو تمام بچے مریض پیدا ہوتے ہیں۔

سکل سیل سے چھٹکارا - قومی دیہی صحت تحریک کے تحت ہر ضلع کے اسپتال میں سکل سیل کی تشخیص کے لیے سالیوبلیٹی ٹسٹ کی سہولت ہے۔ اسی طرح دیہات اور ضلع اسپتال میں اس کی تشخیص کے لیے الیکٹروفوریسس کی جانچ کی جاتی ہے۔

تدابیر

1. یہ مرض صرف ایک ہی واسطے یعنی افزائش کے ذریعے پھیلتا ہے اس لیے شادی سے قبل یا شادی کے بعد دُلہن اور دولہا دونوں کی جانچ کروالینا چاہیے۔
2. سکل سیل بردار مریض شخص کو دوسرے مرض بردار مریض سے شادی نہیں کرنا چاہیے۔
3. سکل سیل مریض کو چاہیے کہ وہ ہر روز فولک ایسڈ کی ایک گولی کھائے۔

16.13 : سکل سیل سے متاثر بچے کا ہاتھ

(ج) توانیوں میں نقص

توانیے کے ڈی این اے سالمے میں موجود جین میں بھی تبدل کی وجہ سے نقائص پیدا ہو سکتے ہیں۔ جنین کی نشوونما کے دوران بیضہ کے خلیات میں توانیے آنے کی وجہ سے یہ امراض صرف ماں کے ذریعے ہی اولاد میں منتقل ہوتے ہیں۔ لیبیر کا عصبی توارثی نقص توانیے کے نقص کی مثال ہے۔

(د) کثیر جینی تبدل کے ذریعے پیدا ہونے والے نقائص

بعض اوقات ایک سے زیادہ جین میں تبدیلی ہونے سے نقائص پیدا ہوتے ہیں۔ ایسے کئی امراض میں حمل کے دوران جنین پر اطراف کے ماحولی اجزا کا اثر ہونے سے مرض کی شدت بڑھتی ہے۔ کئی عام نقائص اس قسم کے ہیں۔ جیسے کٹے ہوئے ہونٹ، دو حصوں میں تقسیم تالو، معدے کا سکڑاؤ، پیٹھ کے منکوں کا نقص وغیرہ۔ اس کے علاوہ ذیابیطس، بلڈ پریشر، دل کی بیماریاں، دمہ، بہت زیادہ موٹاپا، یہ امراض بھی کثیر الاجزا ہیں۔ کثیر الاجزا امراض مینڈل کے توارثی خاکے کے ہو بہو ہم آہنگ نہیں ہوتا۔ یہ نقائص ماحول، طرزِ زندگی اور کئی جین میں نقائص کے باہم پیچیدہ اثرات سے پیدا ہوتے ہیں۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

تمباکو کا استعمال اور خلیات کی بے قاعدہ نشوونما (کینسر) کا آپس میں تعلق

اکثر لوگ سگریٹ پیتے یا تمباکو چباتے ہوئے نظر آتے ہیں۔ کسی بھی حالت میں تمباکو کے مادّے کینسر پیدا کرتے ہیں۔ بیڑی، سگریٹ پینے سے ہضمی نظام کو نقصان پہنچتا ہے۔ تمباکو کی وجہ سے گلے میں خراش ہوتی ہے اور کھانسی ہوجاتی ہے۔ بہت زیادہ سگریٹ پینے سے طبیعت میں مسلسل تغیر پیدا ہوتا ہے۔ انگلیوں میں رعشہ پیدا ہوتا ہے۔ خشک کھانسی کی وجہ سے نیند میں خلل پڑتا ہے۔ اسی طرح عمر کم ہونے، طویل عرصے تک پھیپھڑوں کی سوجن میں مبتلا ہونے، منہ، آلۂ نطق ، مُری، لبلبہ، گردوں کا کینسر، دل کی بیماریاں جیسے امراض پیدا ہوتے ہیں۔

سگریٹ پینے کے مضر اثرات تمباکو میں موجود 'نکوٹین' کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ نکوٹین کا مرکزی اور محیطی عصبی نظام پر مضر اثر ہوتا ہے۔ اس سے شریانیں سخت ہوجاتی ہیں جس سے خون کا دباؤ بڑھتا ہے۔

تمباکو کے دھویں میں پائریڈن، امونیا، الڈی ہائیڈ فرفیورال، کاربن مونو آکسائیڈ، نکوٹین، سلفر ڈائی آکسائیڈ جیسے خطرناک مرکبات ہوتے ہیں جن کی وجہ سے خلیات کی تقسیم بے قاعدہ ہوجاتی ہے۔ تمباکو کا دھواں کاربن کے باریک ذرّات سے مکمل طور پر بھرا ہوا ہوتا ہے۔ اس لیے پھیپھڑوں کی صحت مند نسیج سیاہی مائل رنگ کی نسیج میں تبدیل ہوتی ہے جس سے کینسر ہوتا ہے۔ تمباکو اور تمباکو کو ملے ہوئے مادّے چباتے وقت اس میں موجود رس کا کافی حصہ جسم میں داخل ہوتا ہے۔ تمباکو کے حد سے زیادہ استعمال سے ہونٹ، زبان کا کینسر، آنکھوں کے نقائص اور عصبی نقائص ہو سکتے ہیں۔ کینسر سے جسم کو محفوظ رکھنا ہو تو تمباکو کھانے، سگریٹ پینے اور تمباکو کو ملی ہوئی چیزیں کھانے سے پرہیز کریں۔

تمباکو کے استعمال کی مخالفت کے لیے نکڑ ناٹک تیار کرکے پیش کیجیے اور تمباکو مخالف مہم میں حصہ لیجیے۔

مشق

.1 ذیل میں سے مناسب لفظ چن کر بیانات مکمل کیجیے۔

(توارث ، جنسی افزائش ، غیر جنسی افزائش ، کروموزوم، ڈی این اے، آر این اے، جین)

(الف) توارثی خصوصیات والدین سے اولاد میں .... کے ذریعے منتقل ہوتی ہیں۔ اس لیے انھیں توارث کے عامل اجزا کہتے ہیں۔

(ب) ....کے طریقے سے افزائش کے ذریعے وجود میں آنے والے جانداروں میں معمولی فرق ہوتا ہے۔

(ج) جانداروں کے خلیے کے مرکزے میں موجود توارثی خصوصیات کو منتقل کرنے والا جز................ہے۔

(د) کروموزوم خاص طور پر................سے بنتے ہیں۔

(ہ) ....طریقۂ افزائش کے ذریعے پیدا ہونے والے جانداروں میں بہت زیادہ فرق ہوتا ہے۔

.2 وضاحت کیجیے۔

(الف) مینڈل کی یک مخلوطی نسل کسی بھی ملاپ کے ذریعے واضح کیجیے۔

(ب) مینڈل کی دوہری مخلوطی نسل کسی بھی ایک ملاپ کے ذریعے واضح کیجیے۔

(ج) مینڈل کے یک مخلوطی اور دو مخلوطی نسل کا فرق لکھیے۔

(د) کیا توارثی مریض کے ساتھ نہ رہنا مناسب ہے؟

.3 ذیل کے سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) کروموزوم سے کیا مراد ہے؟ اس کی قسموں کی وضاحت کیجیے۔

(ب) ڈی این اے کے سالمے کی ساخت کی وضاحت کیجیے۔

(ج) آر این اے کی ساخت، افعال اور قسمیں لکھیے۔

(د) ڈی این اے فنگر پرنٹنگ کا کس طریقے سے استعمال ہوسکتا ہے؟ اس تعلق سے اپنی رائے لکھیے۔

(ہ) شادی سے قبل دولہا اور دلہن کے خون کی جانچ کرنا کیوں ضروری ہے؟

J6R5QA

.4 مختصر معلومات دیجیے۔

(الف) ڈاؤنس سنڈروم/منگول مرض

(ب) اکہری جینی نقص

(ج) سکل سیل انیمیا کی علامتیں اور علاج

.5 'الف'، 'ب' اور 'ج' گروہ میں کیا تعلق ہے؟

'الف'	'ب'	'ج'
لیبر کا توارثی عصبی نقص	44 + XXY	بے رونق جلد، سفید بال
ذیابیطس	45 + X	مرد افزائش نسل کے ناقابل
بھوراپن	توانیوں میں نقص	عورت افزائش نسل کے ناقابل
ٹرنر سنڈروم	کثیر الاجزا نقص	جفتے کی نشوونما کے دوران نقص پیدا ہوتا ہے
کلائن فیلٹرس سنڈروم	یک جینی نقص	خون میں گلوکوز کے تناسب پر اثر

.6 تعلق لکھیے۔

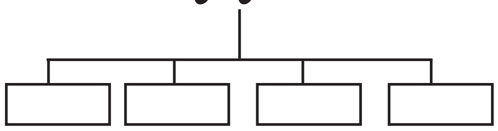
(الف) 44 + X : ٹرنر سنڈروم :: 44 + XXY :........

(ب) 1 : 3 یک مخلوطی :: 9:3:3:1 : ....

(ج) خواتین : ٹرنر سنڈروم :: مرد : ....

.7 توارثی نقص کی معلومات کی بنا پر خاکہ تیار کیجیے۔

توارثی نقص



سرگرمی :

.1 ڈی این اے کے سالمے کا ماڈل بنائیے۔

.2 تمباکو کے استعمال اور کینسر کے تعلق سے ایک Power point Presentation تیار کر کے پیش کیجیے۔