

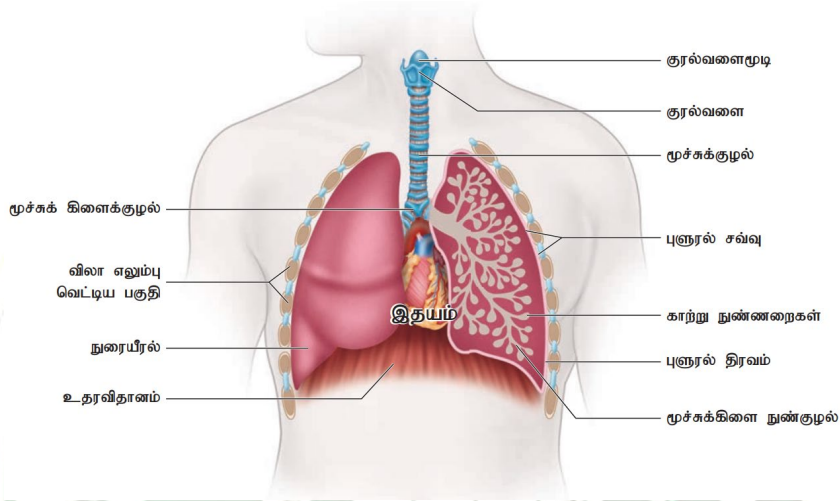
MANIDHANAHEYAM FREE IAS ACADEMY – TNPSC GROUP II & IIA

UNIT – I- Biology

சுவாசம்

1. மனித சுவாச மண்டலம் (Human Respiratory system) (12 mark)

புறநாசித்துளைகள், நாசிக்குழி, தொண்டை குரல்வளை, மூச்சுக்குழல், மூச்சுக்கிளைக் குழல்கள், மூச்சுக்கிளை நுண்குழல்கள் மற்றும் காற்று நுண்ணறைகளை உடைய நுரையீரல் ஆகியவை மனிதச் சுவாச மண்டலத்தில் அடங்கியுள்ளன. புறநாசிப்பகுதி முதல் முனை மூச்சுக்கிளை நுண்குழல் வரை உள்ள பகுதி கடத்தும் பகுதி ஆகும். காற்று நுண்ணறை மற்றும் நாளங்கள் ஆகியவை சுவாசப் பகுதி என்று அழைக்கப்படும். கடத்தும் பகுதியிலுள்ள சுவாசப் பரப்புகள் உள்ளிழுக்கப்படும் காற்றை குளிர்வித்தும் வெப்பப்படுத்தியும் காற்றின் வெப்பநிலையை சீராக்குகிறது.



புறநாசித்துளைகள் மூலம் காற்று, மேல் சுவாசப்பாதைக்குள் நுழைகிறது. அவ்வாறு நுழையும் காற்றானது சுவாசப்பாதையின் உள்படலத்தில் உள்ள மயிரிழைகளாலும் கோழைப்படலத்தாலும் வடிக்கப்படுகிறது. வெளி நாசித்துவாரங்கள் நாசியறையின் வழியாக நாசித்தொண்டைப்பகுதியில் திறக்கின்றன. இப்பகுதி குரல்வளைப் பகுதியிலுள்ள குரல்வளைத்துளையின் மூலம் மூச்சுக்குழாயில் திறக்கிறது. மூச்சுக்குழல், மூச்சுக்கிளைக்குழல் மற்றும் மூச்சுக்கிளை நுண்குழல்களின் சுவரில் உள்ள குறுயிழை எபிதீலியச் செல்கள் கோழைப்பொருளைச் சுரக்கின்றன. சுவாசப்பாதையின், கோழைப் படலத்திலுள்ள கோப்பைச்செல்கள் அதிகக் கிளைக்கோபுரதங்களைக் கொண்ட வழுவழுப்பான கோழையைச் சுரக்கின்றன. கோழைப்படலத்தில் ஒட்டிக் கொண்டுள்ள நுண்கிருமிகளும், தூசுப் பொருட்களும் மூச்சுக் குழாயின் மேற்பகுதிக்குக் கொண்டுவரப்பட்டு இயல்பான விழுங்குதலின் போது அவை உணவுக்குழாயினுள் அனுப்பப்படுகின்றன. மெல்லிய, மீள் தன்மையுடைய குரல்வளை மூடியானது உணவு விழுங்கப்படும் போது உணவுத்துகள் குரல் வளையினுள் சென்று அடைத்து விடாமல் தடுக்கிறது.

மூச்சுக்குழல் ஓரளவிற்கு வளையும் தன்மை கொண்ட பல குருத்தெலும்பு வளையங்களை உடையது. அது தொண்டைப்பகுதியிலிருந்து மார்பறையின் நடுப்பகுதி வரை நீண்டு 5வது மார்பு முள்ளெலும்புப் பகுதியில் வலது மற்றும் இடது முதல்நிலை மூச்சுக்கிளைக் குழல்களாகப் பிரிந்து வலது மற்றும் இடது நுரையீரல்களுக்குள் நுழைகிறது. நுரையீரல்களுக்கு முதல்நிலை மூச்சுக்கிளைக்குழல்கள் பலமுறை பிரிவடைந்து இரண்டாம் நிலை மற்றும் மூன்றாம் நிலை மூச்சுக்கிளைக் குழல்களாகின்றன. மூன்றாம் நிலை மூச்சுக்கிளைக்குழல்கள் மீண்டும் பிரிந்து முடிவு மூச்சுக்கிளைக் குழல்களாகவும் சுவாச மூச்சுக்கிளைக் குழல்களாகவும் மாறுகின்றன. மூச்சுக்குழலின் சுவரில் குருத்தெலும்பாலான 'C' வடிவக் குருத்தெலும்பு வளையங்கள் அமைந்துள்ளன. இக்குருத்தெலும்பு வளையங்கள் சுவாசத்தின் போது ஏற்படும் அழுத்த

UNIT – I- Biology

மாறுபாடுகளால் குழல் வெடித்துவிடாமலும் காற்று செல்லும் போது சிதைந்து விடாமலும் மூச்சுக்குழலைப் பாதுகாக்கின்றன. மூச்சுக்களை நுண் குழல்களில் குருத்தெலும்பு வளையங்கள் இல்லை. அந்நுண் குழல்களின் கடினத்தன்மை அவற்றைச் சிதைவடையாமல் பாதுகாக்கிறது. அதேவேளையில், நுண்குழல்களைச் சுற்றியுள்ள மென்மையான தசைகள் சுருங்கி விரிவடைவதால் காற்றுப்பாதையின் விட்டளவு மாற்றியமைக்கப்படுகிறது.

சுவாச நுண்குழல்கள் அதிக இரத்த நாளமுள்ள, மெல்லிய சுவராலான, வாயுப் பரிமாற்றத் தளமான காற்றுப்பைகளில் முடிவடைகின்றன.

காற்றுப்பைகளில் உள்ள வாயு விரவலுக்கான சவ்வு மூன்று அடுக்குகளால் ஆனது. அவை, காற்றுப் பைகளிலுள்ள மெல்லிய, தட்டை எபிதீலியச் செல்கள், காற்றுப்பையின் இரத்த நுண் நாளங்களின் எண்டோதீலியச் செல்கள், மற்றும் இவை இரண்டிற்கும் இடையே உள்ள அடிப்படைப் பொருட்கள் ஆகியவையாகும். காற்றுப்பையின் மெல்லிய தட்டை எபிதீலியச் செல்கள் வகை I மற்றும் வகை II செல்களைக் கொண்டுள்ளன. வகை I, செல்கள் மிக மெல்லியவை ஆதலால் இதன் மூலம் வாயு பரிமாற்றம் விரவல் முறையில் துரிதமாக நடைபெறுகிறது. வகை II செல்கள் தடித்தவை. இவை மேற்பரப்பிகள் எனும் வேதிப்பொருளை உற்பத்தி செய்து சுரக்கின்றன. சுவாச உறுப்புகளாகிய நுரையீரல்கள் பஞ்சு போன்ற மிருதுவான திசு அமைப்பாகும். காற்றுப்புக இயலாத மார்பறையில் இரு நுரையீரல்கள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. மார்பறையைச் சுற்றிலும் முதுகுப்புறத்தில் முதுகெலும்புத்தொடரும், வயிற்றுப்புறத்தில் மார்பெலும்பும் பக்கவாட்டில் விலா எலும்புகளும் மற்றும் மேற்குவிந்த அமைப்புடைய உதரவிதானம் மார்பறையின் கீழ்ப்புறத்திலும் அமைந்துள்ளது.

நுரையீரல்களைச் சுற்றியுள்ள புளூரா எனும் இரட்டைச்சவ்வு, மீள்தன்மையுடைய பல அடுக்கு இணைப்புத் திசுக்களையும் இரத்த நுண்நாளங்களையும் கொண்டது. புளூரல் படலங்களுக்கிடையே புளூரல் தீரவம் நிறைந்துள்ளது. நுரையீரல்கள் சுருங்கி விரியும் போது உராய்வினைக் குறைக்க இத்தீரவம் உதவுகிறது.

சுவாசப் பரப்பின் பண்புகள்:

1. அதிகப் பரப்பளவையும் அதிக இரத்த நுண்நாளங்களையும் பெற்றிருக்க வேண்டும்.
2. ஈரத்தன்மையுடன் மிக மெல்லிய சுவருடையதாக இருத்தல் வேண்டும்.
3. புறச்சூழலோடு நேரடி தொடர்பு கொண்டிருத்தல் வேண்டும்.
4. சுவாசத்தின் போது காற்று எளிதாக ஊடுருவக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.

சுவாச நிகழ்வின் படி நிலைகள்:

1. வளிமண்டலம் மற்றும் நுரையீரல்களுக்கு இடையேயான வாயு பரிமாற்றம்.
2. நுரையீரல்களுக்கும் இரத்தத்திற்கும் இடையேயான O_2 மற்றும் CO_2 பரிமாற்றம்.
3. இரத்தத்தின் மூலம் O_2 மற்றும் CO_2 ஆகியவை கடத்தப்படுதல்.
4. இரத்தம் மற்றும் செல்களுக்கிடையே வாயு பரிமாற்றம்.
5. செல்கள், பல உடற்செயலியல் செயல்களைச் செய்ய O_2 ஐ எடுத்துக்கொள்ளுதலும் CO_2 ஐ வெளியேற்றுதலும்.

2. சுவாசம் நடைபெறும் முறை (Mechanism of breathing)

வளிமண்டலத்திற்கும் நுரையீரல்களுக்கும் இடையே நடைபெறும் காற்றுப் பரிமாற்றமே மூச்சுவிடுதல் எனப்படுகிறது. இந்நிகழ்வு, உட்சுவாசம், மற்றும் வெளிச்சுவாசம் எனும் இருநிலைகளில் நடைபெறுகிறது. உட்சுவாசம் என்பது வளிமண்டலத்திலுள்ள காற்று நுரையீரல்களுக்குள் செல்வதையும், வெளிச்சுவாசம் என்பது காற்று நுண்ணறைகளில் உள்ள வாயு நுரையீரல்களை விட்டு வெளியேற்றப்படுவதையும் குறிக்கிறது.

நுரையீரல்களில் தசைநார்கள் காணப்படுவதில்லை. ஆனால் விலா எலும்பிடைத்தசைகள் மற்றும் உதரவிதானத்தின் இயக்கத்தால் இவை சுருங்கி விரிகின்றன. உதரவிதானம் எனும்

UNIT – I- Biology

திசுப்படலமானது மார்பறையை வயிற்றறையிலிருந்து பிரிக்கிறது. இயல்பான நிலையில் உதரவிதானம் மேல்நோக்கிக் குவிந்த நிலையில் காணப்படுகிறது. விலா எலும்பிடைத்தசைகள் விலா எலும்புகளை இயக்குகின்றன. வெளி விலா எலும்பிடைத்தசைகள், உள் விலா எலும்பிடைத்தசைகள் மற்றும் உதரவிதானம் ஆகியவற்றால் ஒரு அழுத்த வேறுபாடு உருவாக்கப்படுகிறது. அதேபோன்று, நுரையீரலினுள் உள்ள காற்றின் அழுத்தம் வளிமண்டலக் காற்றழுத்தத்தை விடக் குறைவதால் உட்சுவாசம் நடைபெறுகிறது. நுரையீரல்களுள் உள்ள காற்றழுத்தம் வளிமண்டலக் காற்றழுத்தத்தை விட அதிகரிப்பதால் வெளிச்சுவாசம் நிகழ்கின்றது.

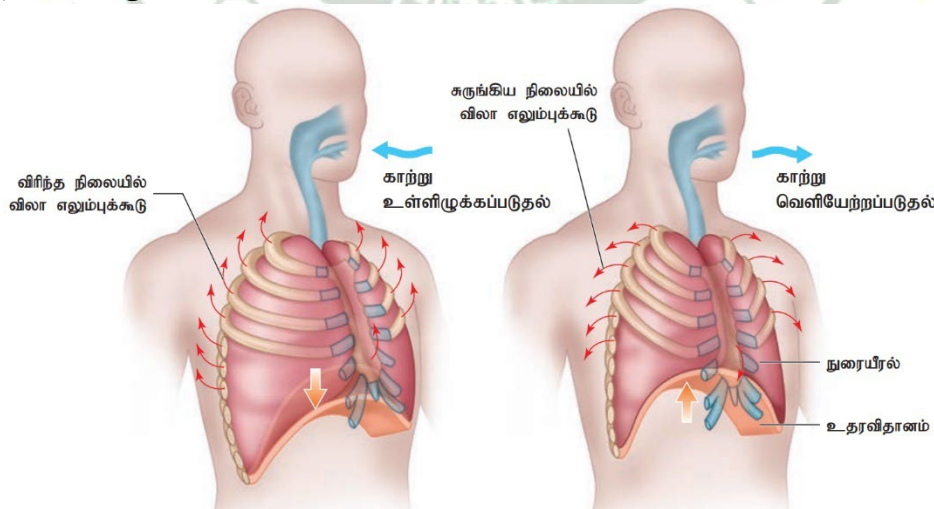
உட்சுவாசம்

உதரவிதானத் தசைகளும் வெளி விலா எலும்பிடைத் தசைகளும் சுருங்கி உட்சுவாசமானது துவங்கப்படுகிறது. இவ்வாறு சுருங்குவதால் விலா எலும்புகளும் மார்பெலும்பும் மேற்புறமாகவும் வெளிப்புறமாகவும் இழுக்கப்பட்டு மார்பறை பக்கவாட்டிலும் முதுகுப்புற வயிற்றுப்புற அச்சிலும் பெரிதாகிறது. உதரவிதானத்தின் வட்டத்தசைகள் சுருங்குவதால் மேல்நோக்கி உயர்ந்திருந்த உதரவிதானம் தட்டையாகிறது. இந்நிகழ்ச்சியால் மார்பறையின் மேல்-கீழ் அச்சில் கொள்ளளவு கூடுகிறது. மேற்கூறிய அனைத்துத் தசைச் செயல்களால் நுரையீரலின் கொள்ளளவு அதிகரிக்கிறது. இதன் விளைவாக நுரையீரலில் உள்ள காற்றின் அழுத்தம் வளிமண்டலத்தின் அழுத்தத்தைவிடக் குறைகிறது. இதனை ஈடுசெய்வதற்கென வெளிக்காற்று சுவாசப் பாதைகளின் வழியே நுரையீரலினுள் நுழையும். இந்நிகழ்ச்சி உட்சுவாசம் எனப்படும்.

வெளிச்சுவாசம்

உதரவிதானத்தசைகள் தளவர்வடையும் போது உதரவிதானம் மேல்நோக்கி உயர்ந்து தன்னுடைய இயல்பான குவிந்த வடிவ நிலையை அடைவதாலும், உள் விலா எலும்பிடைத் தசைகளின் சுருக்கத்தினால், கீழ்நோக்கி இழுக்கப்படுவதாலும் மார்பறையின் கொள்ளளவு குறைந்து, நுரையீரல்கள் அழுத்தப்பட்டு, நுரையீரலிலுள்ள காற்றழுத்தம் வாயு மண்டலக் காற்றழுத்தத்தை விட அதிகரிக்கிறது. இதனால் சுவாசப்பாதையின் வழியாக நுரையீரலிலுள்ள காற்று வெளியேற்றப்படுகிறது. இந்நிகழ்ச்சி வெளிச்சுவாசம் எனப்படும்.

ஒரு ஆரோக்கியமான மனிதனின் சராசரி சுவாசம் ஒரு நிமிடத்திற்கு 12-16 முறையாகும். ஒருவரின் நுரையீரல் செயல்பாட்டை அறிவதற்கான மருத்துவக்கணக்கீட்டில் சுவாசத்தின் போது பங்கேற்கும் காற்றின் கொள்ளளவை அளக்க ஸ்பைரோமீட்டர் (மூச்சீட்டுமானி) (Spirometer) எனும் கருவி பயன்பாட்டில் உள்ளது.



MANIDHANAHEYAM FREE IAS ACADEMY - TNPSC GROUP II & IIA

UNIT - I- Biology

உட்சுவாசம் மற்றும் வெளிச் சுவாசத்தில் நடைபெறும் நிகழ்வுகள்

உட்சுவாசம்	வெளிச்சுவாசம்
உட்சுவாசத்தின் போது சுவாச மையங்கள் தூண்டல்களை தொடங்கி அனுப்புகின்றன.	வெளிச்சுவாசத்தின் போது சுவாச மையங்கள் தூண்டல்களை நிறுத்துகின்றன
உதரவிதானமும், வெளி விலாஎலும்பிடைத் தசைகளும் சுருங்குகின்றன.	உதரவிதானம் தளர்ச்சி அடைகின்றன, ஆனால் உள் விலாஎலும்பிடைத் தசை சுருங்குகின்றன.
மார்புச்சுவர் விரிவடைவதால் மார்பறையின் கொள்ளளவு அதிகரிக்கிறது	மார்புச்சுவர் சுருங்குவதால் மார்பறையின் கொள்ளளவு குறைகிறது.
நுரையீரல்களுக்குள் அழுத்தம் குறைகிறது.	நுரையீரல்களுக்குள் அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது.
வளிமண்டல அழுத்தத்தைக் காட்டிலும் நுண்ணறைகளின் அழுத்தம் குறைகிறது.	வளிமண்டல அழுத்தத்தைக் காட்டிலும் காற்று நுண்ணறைகளில் அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது.
காற்று நுண்ணறைகள் விரிவடைவதால் காற்று உள் செல்கிறது.	காற்று நுண்ணறைகள் சுருங்குவதால் காற்று வெளியேற்றப்படுகிறது.
நுண்ணறைகள் விரிவடையும் போது காற்று நுண்ணறை அழுத்தமும் வளிமண்டல காற்றழுத்தமும் சமமாகும் வரை காற்று உள்ளேற்றப்படுகிறது. இதனால் காற்று நுண்ணறை பருமனாகிறது.	காற்று நுண்ணறை அழுத்தம் வளிமண்டல காற்றழுத்தத்தைச் சமன் செய்யும் வரை காற்று வெளியேற்றப்படுகிறது. காற்று நுண்ணறை இயல்பு நிலைக்குத்திரும்புகிறது.

3. சுவாசத்தை நெறிப்படுத்துதல் (Regulation of respiration)

பின் மூளைப்பகுதியான முகுளத்தில் உள்ள சிறப்புத்தன்மை வாய்ந்த சுவாச மையமே சுவாசச் சீரியக்க மையமாகும். இது சுவாச நிகழ்வுகளை நெறிப்படுத்துகிறது. மூளையின் பான்ஸ் வெரோலி பகுதியில் உள்ள மூச்சொழுங்கு மையம், சுவாசச் சீரியக்க மையத்தின் பணிகளைச் சீராக்கி இயல்பான சுவாசம் நடைபெறச்செய்கிறது. சுவாசச் சீரியக்க மையத்தின் அருகில் காணப்படும் வேதி உணர்வுப் பகுதியானது கார்பன் டைஆக்ஸைடு மற்றும் ஹைட்ரஜன் அயனியைப் பெரிதும் உணரக்கூடிய பகுதியாக உள்ளது.

கார்பன் டைஆக்ஸைடும் மற்றும் ஹைட்ரஜன் அயனி சுவாச நிகழ்வின் போது வெளியேற்றப்படுகின்றன. தமனி வளைவு மற்றும் தலைத்தமனியில் உள்ள உணர்வேற்பிகள், சுவாசச்சீரியக்க மையத்திற்குச் செய்திகளை அனுப்பித் தீர்வுக்கான செயல்களைச் செய்யத் தூண்டுகின்றன. சுவாசச் சீரியக்கத்தில் ஆக்ஸிஜனின் பங்கு குறிப்பிடத்தக்க அளவில் இல்லை.

4. ஆக்ஸிஜன் கடத்துதலில் உள்ள சிக்கல்கள் (Problems in Oxygen transport)

ஒரு மனிதன், கடல் மட்டத்திலிருந்து 8000ஆயிரம் அடி உயரத்தில் உள்ள இடத்திற்குச் செல்லும்போது, அங்கு வளிமண்டல அழுத்தமும், ஆக்ஸிஜன் பகுதி அழுத்தமும் குறைவாக இருப்பதால், அம்மனிதனுக்கு தலைவலி, குறைசுவாசம், குமட்டல் மற்றும் தலைசுற்றல் போன்ற உடனடி மலைநோய்க்கான அறிகுறிகள் தோன்றுகின்றன.

ஆக்ஸிஜன் ஹீமோகுளோபினோடு குறைவாக இணைவதே இதற்குக் காரணமாகும். அதே இடத்தில் நீண்டகாலம் வாழக்கூடிய சூழலில், அதற்கேற்பச் சுவாசமும், இரத்தச் சிவப்பணு உருவாக்கமும் சரி செய்யப்படுகின்றன. இத்தகைய சூழலைச் சமாளிக்கவே, சிறுநீரகங்களிலிருந்து அதிக அளவு எரித்ரோபாய்டின் ஹார்மோன் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இந்த ஹார்மோன், எலும்பு மஜையைத் தூண்டி அதிக இரத்தச் சிவப்பணுக்களை உற்பத்தி செய்கிறது.

UNIT – I- Biology

ஒரு மனிதன் கடலின் ஆழத்திற்குச் செல்லும் போது அம் மனிதனைச் சூழ்ந்துள்ள நீரின் அழுத்தம் அதிகரிப்பதன் காரணமாக நுரையீரலின் கொள்ளளவு குறைகிறது. இக்குறைவினால், நுரையீரலுக்குள் உள்ள வாயுக்களின் பகுதி அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது. இதனால் அதிகளவு ஆக்ஸிஜன் இரத்த ஓட்டத்தில் கலக்கிறது. இது ஒரு பயனுள்ள விளைவாக இருப்பதாகக் கருதப்பட்டாலும் இன்னொரு வகையில் ஆபத்தானது. ஏனெனில் இந்நிகழ்வினால் நைட்ரஜன் வாயுவும் அதிக அளவில் இரத்தத்தில் கலப்பதால் நைட்ரஜன் நார்தோஸிஸ் (Nitrogen narcosis) என்னும் நிலை உருவாகிறது.

கடலின் ஆழத்திலிருந்து உடனடியாக மேலெழும்பி மேற்பரப்பிற்கு வரும்போது, அம்மனிதனுக்கு அழுத்தமீட்சி நோய் (bends) ஏற்படுகிறது. அதுமட்டுமல்லாமல், கரைந்த நிலையிலிருந்து நைட்ரஜன் வெளியேறுவதால் இரத்தத்தில் குமிழ்கள் தோன்றுகின்றன. சிறு குமிழ்களினால் பாதிப்பில்லை. ஆனால் பெரியகுமிழ்கள் இரத்த நுண் நாளங்களில் தங்கி இரத்த ஓட்டத்தைத் தடுக்கவோ நரம்பு முனைகளில் அழுத்தத்தையோ ஏற்படுத்தலாம். தசை மற்றும் மூட்டுகளில் வலி மற்றும் வாதம் உள்ளிட்ட நரம்பியல் கோளாறுகள் அழுத்த மீட்சி நோயால் ஏற்படுகிறது. ஸ்கூபா மூச்சுக்களுக்கு நைட்ரஜன் நார்தோஸிஸ் மற்றும் அழுத்த மீட்சி விடுவிப்பு நோய் (bends) பாதிப்புகள் பொதுவாகக் காணப்படுகின்றன.

கார்பன் டைஆக்ஸைடு நச்சேற்றத்தின் போது, ஆக்ஸிஜனின் தேவை அதிகரிக்கிறது. இரத்தத்தில் ஆக்ஸிஜன் அளவு குறையும்போது மூச்சுத்திணறல் ஏற்பட்டுத் தோல் கரு நீல நிறமாக காணப்படுகிறது.

5. சுவாச மண்டலக் கோளாறுகள் (Disorders of Respiratory system)

1. ஆஸ்துமா (Asthma)

ஆஸ்துமாவால் பாதிக்கப்பட்டவர்களின் மூச்சுக்கிளைக் குழல்கள் மற்றும் மூச்சுக்கிளை நுண்குழல்கள் குறுகி, உட்சுவர் வீக்கத்துடன் காணப்படும். இதனால் சுவாசிப்பது கடினமாகிறது. தூசு, மருந்துப்பொருட்கள், மகரந்தத்துக்கள், சிலவகை உணவுப்பொருட்களான மீன்கள், இறால்கள், மற்றும் சில பழங்கள் போன்றவை ஆஸ்துமாவை ஏற்படுத்தக்கூடிய ஒவ்வாமையுக்கிகள் (Allergens) ஆகும்.

2. எம்ஃபைசீமா (Emphysema) (நுரையீரல் அடைப்பு)

எம்ஃபைசீமா என்பது நாள்பட்ட மூச்சுவிடத் திணறுகின்ற நிலையைக் குறிக்கும். காற்று நுண்ணறைகளின் மெல்லிய சுவர் கொஞ்சம் கொஞ்சமாகச் சிதைந்து வாயு பரிமாற்றத்திற்கான சுவாசப் பரப்பு குறைவதன் காரணமாக இந்நோய் ஏற்படுகிறது. அதாவது காற்று நுண்ணறைகள் அகலப்படுதலே எம்ஃபைசீமா எனப்படுகிறது. இந்நோய்க்கான முக்கிய காரணம் புகைப்பிடித்தலாகும். ஏனெனில் இப்பழக்கம், காற்று நுண்ணறைகளின் சுவரின் சுவாசப்பரப்பைக் குறைத்துவிடும்.

3. மாப்புச்சளி நோய் (Bronchitis)

மூச்சுக்குழாயினை நுரையீரல்களுடன் இணைக்கும் மூச்சுக்கிளைக் குழல்கள் புகை மாசுபாடு மற்றும் புகைபிடிக்கும் பழக்கம் ஆகியவற்றினால் வீக்கமடைகிறது. மாப் புச்சளி நோயின் அறிகுறிகளாக இருமல், மூச்சுத்திணறல் மற்றும் நுரையீரல்களில் கோழைப்பொருள் தோன்றுதல் ஆகியவற்றைக் கூறலாம்.

4. நிமோனியா (சளிக்காய்ச்சல்) – (Pneumonia)

பாக்டீரியா அல்லது வைரஸ் தொற்றுகளால் நுரையீரல்கள் வீங்கிய நிலையை அடைவதற்கு நிமோனியா அல்லது சளிக்காய்ச்சல் என்று பெயர். கோழைப்பொருள் (sputum) உற்பத்தி, மூக்கடைப்பு, மூச்சுத்திணறல், தொண்டைப்புண் போன்றவை இதன் அறிகுறிகளாகும்.

MANIDHANAHEYAM FREE IAS ACADEMY – TNPSC GROUP II & IIA
UNIT – I- Biology

5. காச நோய் (Tuberculosis)

மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குலே (*Mycobacterium tuberculae*) எனும் பாக்டீரியத்தால் இந்நோய் மனிதனுக்கு ஏற்படுகிறது. இந்நோய் தொற்று, நுரையீரல்கள் மற்றும் எலும்புகளைப் பாதிக்கும். மார்பறைக்கும் நுரையீரல்களுக்கும் இடையே தீரவம் சேர்வது, இந்நோயால் ஏற்படும் முக்கியமான பாதிப்பாகும்.

6. தொழில் சார்ந்த சுவாசக் குறைபாடுகள்

கல் அரைத்தல் அல்லது கல் உடைத்தல், கட்டுமானத்தளங்கள் மற்றும் பருத்தி ஆலைகளில் பணிபுரிவோர்க்கு, அங்கு வெளியாகும் தூசுப்பொருட்கள் சுவாசப் பாதையைப் பாதிக்கின்றன. நீண்ட நாட்கள் இப்பொருட்களைச் சுவாசிக்க நேரிடும் போது நுரையீரலில் வீக்கம் ஏற்பட்டு நாரிழைக்கட்டி (fibrosis) தோன்றுகிறது. இந்நோய் நுரையீரல்களை மிகவும் கடுமையாகச் சேதப்படுத்தும்.

மணல் அரைத்தல் மற்றும் கல்நார் நிறுவனங்களில் பணிபுரிவோர், சிலிக்காவை தொடர்ந்து சுவாசிப்பதால் முறையே சிலிக்கோசிஸ் (Silicosis) மற்றும் அஸ்பெஸ்டோசிஸ் (Asbestosis) என்ற தொழில் சார்ந்த சுவாச நோய்கள் தோன்றுகின்றன. தொழிற்சாலைகளில் பணிபுரிபவர்கள் இந்நோய்களைத் தடுக்கும் பொருட்டுப் பாதுகாப்பு முகத்திரைகளை கண்டிப்பாக அணிந்து கொள்ள வேண்டும்.

7. சுழல் ஒளிபாஸ்பரிகரணம் மற்றும் சுழலா ஒளிபாஸ்பரிகரணம் வேறுபாடுகள்.

சுழல் ஒளிபாஸ்பரிகரணம்	சுழலா ஒளிபாஸ்பரிகரணம்
1. PS I மட்டும் பங்கேற்கிறது.	1. PS I மற்றும் PS II இரண்டும் பங்கேற்கின்றன
2. வினை மையமாக P700 செயல்படுகிறது.	2. வினை மையமாக P680 செயல்படுகிறது.
3. வெளியேற்றப்பட்ட எலக்ட்ரான்கள் மீண்டும் திரும்புகிறது.	3. வெளியேற்றப்பட்ட எலக்ட்ரான்கள் திரும்பவருவதில்லை.
4. நீரின் ஒளிபிளத்தல் நடைபெறுவதில்லை	4. நீரின் ஒளிபிளத்தல் நடைபெறுகிறது.
5. ATP மட்டும் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.	5. ATP மற்றும் NADPH + H ⁺ உற்பத்தியாகின்றன.
6. பாஸ்பரிகரணம் இரண்டு இடங்களில் நடைபெறுகிறது.	6. பாஸ்பரிகரணம் ஒரு இடத்தில் மட்டும் நடைபெறுகிறது.
7. வெளிப்புறத்திலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் பெறப்படுவதில்லை.	7. வெளிப்புற எலக்ட்ரான் வழங்கியான H ₂ O மற்றும் H ₂ S லிருந்து எலக்ட்ரான்கள் பெறப்படுகிறது.
8. டைகுளோரோ டை மீதைல் யூரியாவினால் (DCMI) பாதிக்கப்படுவதில்லை.	8. இது DCMI யால் எலக்ட்ரான் ஒட்டம் பாதிக்கப்படுகிறது.

8. ஒளிச்சேர்க்கையை பாதிக்கும் காரணிகள்

வெளிப்புற காரணிகள்:

1. ஒளி

ஒளிச்சேர்க்கைக்கு தேவையான ஆற்றல் ஒளியிலிருந்தே பெறப்படுகிறது. நீரின் ஒளி ஆக்ஸிஜனேற்ற வினை மற்றும் நிறமி மூலக்கூறுகள் தூண்டப்படுதல் ஆகியவை ஒளியால் நேரடியாக கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. ஒளியானது கார்பன் டைஆக்சைடு பரவலை இலைத்துளை இயக்கத்தின் மூலம் மறைமுகமாக கட்டுப்படுத்துகிறது.

MANIDHANAHEYAM FREE IAS ACADEMY – TNPSC GROUP II & IIA
UNIT – I- Biology

I. ஒளிச்செறிவு

ஒளிச்செறிவானது ஒளிச்சேர்க்கை வீதத்துடன் நேரடி தொடர்புடையது. செறிவு குறையும் போது ஒளிச்சேர்க்கை வீதம் குறைவாகவும், செறிவு அதிகரிக்கும்போது அதிகரிக்கவும் செய்கிறது. ஆனால் இது பல்வேறு சூழல்களில் வாழும் தாவரங்களுக்கு ஏற்ப மாறுபடுகிறது. நிழல் (ஆக்ஸாலிஸ்) தாவரங்களைவிட ஒளி (அவரை) தாவரங்களுக்கு அதிக ஒளிச்செறிவு தேவைப்படுகிறது.

II. ஒளியின் அளவு:

அதிக ஒளிக்காலம் தேவைப்படும் தாவரங்களில் (நெடும் பகல் தாவரங்கள்) ஒளிச்சேர்க்கை வீதமானது அதிகமாக காணப்படுகிறது.

III. ஒளியின் தரம்:

ஒளியின் பல்வேறு வகை அலைநீளங்கள் ஒளிச்சேர்க்கை வீதத்தை பாதிக்கிறது. ஏனெனில் நிறமி அமைப்பானது அனைத்து ஒளி அலைகளையும் ஒரேபோல் ஈர்ப்பதில்லை. நீலம் மற்றும் சிவப்பு ஒளியில் ஒளிச்சேர்க்கை வீதம் அதிகமாக காணப்படுகிறது. ஒளிச்சேர்க்கைக்கான செயல்திறன் கதிர்வீச்சான (PAR) 400 முதல் 700 nm இடைப்பட்ட ஒளி அலைநீளத்தில் ஒளிச்சேர்க்கை வீதம் அதிகமாக இருப்பது குறிப்பிடத்தக்கது அதிகபட்ச ஒளிச்சேர்க்கை சிவப்பு ஒளியிலும் குறைந்தபட்ச ஒளிச்சேர்க்கையானது பச்சை ஒளியிலும் நிகழ்கின்றன.

2. கார்பன் டைஆக்சைடு

வளிமண்டலத்தில் CO₂ வின் அளவானது 0.3% மட்டுமே இருப்பினும் இது முக்கிய பங்காற்றுகிறது. CO₂ வின் செறிவு அதிகரிக்கும்போது ஒளிச்சேர்க்கை வீதம் அதிகரிக்கிறது (வளிமண்டல CO₂ செறிவு 330 ppm). CO₂ செறிவானது 500 ppm விட அதிகரிக்கும்போது ஒளிச்சேர்க்கை வீதம் பாதிக்கப்பட்டு தடுப்பு விளைவுகள் தோன்றுகின்றன.

3. ஆக்ஸிஜன்

ஆக்ஸிஜன் செறிவு அதிகரிக்கும்போது ஒளிச்சேர்க்கை வீதமானது குறைகிறது. இத்தகைய தடுப்பு விளைவினை வார்பார்க் (1920) முதன் முதலில் குளோரேல்லா எனும் ஆல்காவினை பயன்படுத்தி கண்டறிந்தார்.

4. வெப்பநிலை

ஒளிச்சேர்க்கைக்கான உகந்த வெப்பநிலையானது ஒவ்வொரு தாவரத்திற்கும் வேறுபடுகிறது. வெப்பநிலையானது எல்லா இடங்களிலும் எப்போதும் ஒரே அளவில் இருப்பதில்லை. பொதுவாக ஒளிச்சேர்க்கைக்கான உகந்த வெப்பநிலையாக 25° முதல் 35°C உள்ளது. இது அனைத்து தாவரங்களுக்கும் பொருந்துவதில்லை. சப்பாத்திகள்ளி போன்ற தாவரங்களில் 55°C, லைக்கன்களில் 20°C, வெந்நீர் ஊற்றுக்களில் வளரும் ஆல்காக்களில் 75°C வெப்பநிலை ஒளிச்சேர்க்கைக்கு உகந்த வெப்பநிலையாக உள்ளது. மிக அதிக வெப்பநிலை அல்லது குறைந்த வெப்பநிலை இலைத்துளையை மூடச்செய்வதோடல்லாமல் ஒளிச்சேர்க்கைக்கு தேவையான நொதிகளின் செயல்பாட்டையும் தடுக்கிறது.

5. நீர்

ஒளிசார் நீர்ப்பகுப்பு NADP⁺ ஒடுக்குவதற்கு தேவையான எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் புரோட்டான்களை தருகிறது. மறைமுகமாக இலைத்துளை இயக்கம் மற்றும் புரோட்டாபிளாசத்தின் ஹைட்ரஜன் செறிவையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. நீர் நெருக்கடியின் போது NADPH + H⁺ வழங்கப்படுவதை பாதிக்கிறது.

6. கனிமங்கள்

குறிப்பிட்ட சில கனிமங்களில் பற்றாக்குறைகள் ஒளிச்சேர்க்கையை பாதிக்கிறது. எடுத்துக்காட்டு: குளோரோஃபில் உற்பத்திக்கு காரணமான கனிமங்களை (Mg, Fe மற்றும் N), பாஸ்பரிகரண

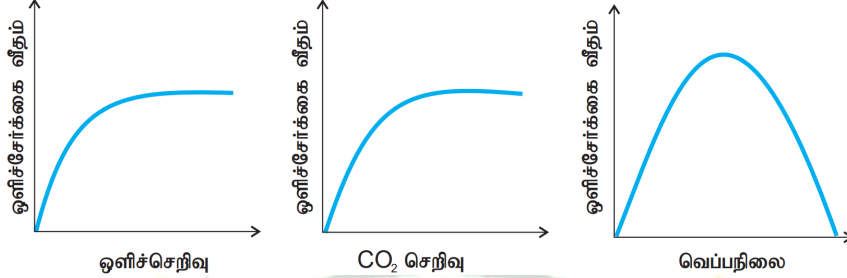
MANIDHANAHEYAM FREE IAS ACADEMY – TNPSC GROUP II & IIA

UNIT – I- Biology

வினைகள் (P), ஒளிசார் நீர்பகுப்பு (Mn மற்றும் Cl) பிளாஸ்டோசயனின் உற்பத்தி (Cu) மற்றும் பல.

7. காற்று

மாசுபடுத்திகள் மாசுபடுத்திகளான SO₂, NO₂, O₃ (Ozone) மற்றும் பனிப்புக்கை ஒளிச்சேர்க்கை வீதத்தை பாதிக்கிறது.



அகக்காரணிகள்:

1. ஒளிச்சேர்க்கை நிறமிகள்

ஒளிச்சேர்க்கைக்கான மிகமுக்கிய காரணிகளாக நிறமிகள் உள்ளன. இவை மிக குறைவான அளவில் இருப்பினும் ஒளிச்சேர்க்கை நடத்த போதுமானதாக உள்ளது.

2. புரோட்டாபிளாச காரணிகள்

ஒளிச்சேர்க்கைக்கு ஹைட்ரஜன் செறிவுட்டப்பட்ட புரோட்டோபிளாசம் அவசியம். புரோட்டாபிளாசத்தில் காணப்படும் ஒளிச்சேர்க்கைக்கு தேவையான நொதிகளும் இதில் அடங்கும் முக்கிய காரணியாகும்.

3. கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் குவிப்பு

ஒளிச்சேர்க்கை விளைபொருளான கார்போஹைட்ரேட்டுகள் செல்களில் குவிக்கப்படுகிறது. அத்துடன் கார்போஹைட்ரேட்டுகள் கடத்தப்படுதல் வீதம் குறையுமானால் ஒளிச்சேர்க்கை வீதம் பாதிக்கப்படுகிறது.

4. இலையின் உள்ளமைப்பு

புறத்தோல் மற்றும் கியூட்டிகிளின் தடிமன், இலைத்துளையின் பரவல், கிரான்ஸ் உள்ளமைப்பு மற்றும் ஒளிச்சேர்க்கை செல்களின் சமவிகிதம் போன்றவை ஒளிச்சேர்க்கையை பாதிக்கின்றன.

5. ஹார்மோன்கள்

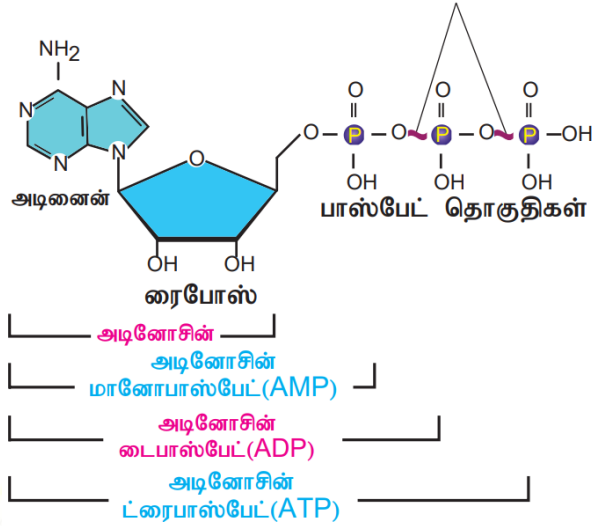
ஜிப்ரலின் மற்றும் சைட்டோகைனின் ஹார்மோன்கள் ஒளிச்சேர்க்கை வீதத்தை அதிகரிக்க செய்கின்றன.

9. ATP அமைப்பு (Structure of ATP)

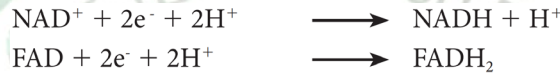
ATP உற்பத்திக்கு சுவாசித்தல் நிகழ்ச்சி காரணமாக உள்ளது. கார்ல் லோமென் (1929) என்பவர் ATP யைக் கண்டறிந்தார். ATP ஒரு நியூக்ளியோடைடு இதில் அடினைன் என்ற ஒரு காரம், ரைபோஸ் எனும் பெண்டோஸ் சர்க்கரை மற்றும் மூன்று ஃபாஸ்பேட் தொகுதிகள் காணப்படும். மூன்று ஃபாஸ்பேட் தொகுதிகளில் இறுதியில் உள்ள இரண்டு ஃபாஸ்பேட்டுகள் உயர் ஆற்றல் பிணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு ATP நீராற்பகுப்படையும் போது 7.3 கிலோ கலோரி அல்லது 30.6 கிலோ ஜூல் ஆற்றல் வெளிப்படுகிறது. இது அனைத்து உயிர்செல்களிலும் காணப்படுகிறது. ஆகவே இது செல்லின் ஆற்றல் நாணயம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. ATP செல்லுக்குள் உருவாகும் ஒரு உடனடி ஆற்றல் மூலமாகும். ATP யிலிருந்து பெறப்படும் ஆற்றல் கார்போஹைட்ரேட்டுகள், புரதங்கள் மற்றும் கொழுப்புகள் உருவாக்கத்திற்குப் பயன்படுகிறது. இதனடிப்படையில் லிப்மேன் (1941) என்பவர் ஆற்றல் மாற்றக் கருத்தாக்கத்தை உருவாக்கினார்.

UNIT – I- Biology

உயர் ஆற்றல் பிணைப்புகள்



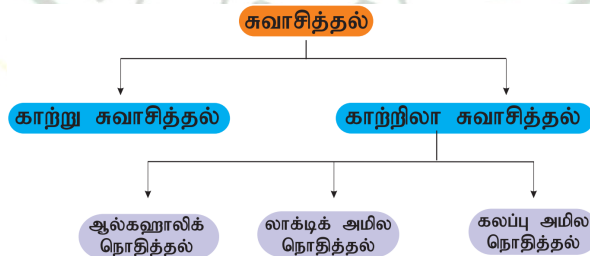
ஒடுக்க ஆக்ஸிஜனேற்ற வினைகள் (Redox reactions)



ஆக்ஸிஜனேற்ற நிலையில் உள்ள NAD^+ (நிகோட்டினமைடு அடினைன் டைநியுக்ளியோடைடு) மற்றும் FAD (ப்ளேவின் அடினைன் டைநியுக்ளியோடைடு) எலக்ட்ரான்கள் ஒன்று அல்லது இரண்டு ஹைட்ரஜன் அயனிகளை (புரோட்டான்கள்) ஏற்றுக் கொண்டு முறையே $\text{NADH} + \text{H}^+$ மற்றும் FADH_2 என்ற ஒடுக்க நிலைக்கு மாறுகின்றன. இவை எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் ஹைட்ரஜனை இழக்கும்போது மீண்டும் ஆக்ஸிஜனேற்ற நிலைக்குத் திரும்புகின்றன. NAD^+ மற்றும் FAD எலக்ட்ரான்களை ஏற்றுக் கொண்டோ (ஒடுக்கம்) அல்லது இழந்தோ (ஆக்ஸிஜனேற்றம்) நடைபெறும் வினைகள் ஒடுக்க ஆக்ஸிஜனேற்ற வினைகள் (ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைகள்) எனப்படுகின்றன. செல் சுவாசித்தலில் இந்த வினைகளே முக்கியப் பங்காற்றுகின்றன.

10. சுவாசித்தலின் வகைகள் (Types of Respiration)

காற்று சுவாசித்தல் மற்றும் காற்றில்லாச் சுவாசித்தல் என இரண்டு வகைகளாகச் சுவாசித்தல் பிரிக்கப்படுகிறது.



காற்று சுவாசித்தல் (Aerobic respiration)

ஆக்ஸிஜன் உள்ள போது நடைபெறும் சுவாசித்தல் காற்று சுவாசித்தல் எனப்படும். காற்று சுவாசித்தலின் போது உணவுப் பொருட்களான கார்போஹைட்ரேட்டுகள், கொழுப்புகள் மற்றும் புரதங்கள் முழுவதும் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைந்து CO_2 , H_2O மற்றும் ஆற்றல் வெளியிடப்படுகிறது. காற்று சுவாசித்தல் மிகச் சிக்கலான ஒரு நிகழ்ச்சியாகும். இது நான்கு படிநிலைகளில் நடைபெறுகிறது.

1. கிளைக்காலைசிஸ்

UNIT – I- Biology

2. பைருவேட் ஆக்ஸிஜனேற்றம் (இணைப்பு வினை)
3. கிரப்ஸ் சுழற்சி (TCA சுழற்சி)
4. எலக்ட்ரான் கடத்துச் சங்கிலி (இறுதி ஆக்ஸிஜனேற்றம்)

காற்றிலாச் சுவாசித்தல் (Anaerobic respiration)

ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறு இல்லாதபோது குளுக்கோஸ் முழுமையற்றுச் சிதைந்து எத்தில் ஆல்கஹாலாகவோ அல்லது லாக்டிக் அமிலமாகவோ மாறுகிறது. இதில் இரண்டு படிநிலைகள் உள்ளது

1. கிளைக்காலைசிஸ்
2. நொதித்தல்

11. கிளைக்காலைசிஸ் (Glycolysis)

கிளைக்காலைசிஸ் என்பது 6-கார்பன் கொண்ட குளுக்கோஸ் இரண்டு மூலக்கூறு 3-கார்பன் கொண்ட பைருவிக் அமிலமாக உடையும் நிகழ்வு தொடர்வினைகள் ஆகும். கிளைக்காலைசிஸ் நிகழ்ச்சிக்குத் தேவையான நொதிகள் அனைத்தும் சைட்டோபிளாசுத்தில் காணப்படுகிறது. (படம் 14.6). மூன்று அறிவியல் அறிஞர்களான கஸ்டவ் எம்டன் (ஜெர்மனி), ஓட்டோ மேயர்ஹாப் (ஜெர்மனி) மற்றும் ஜே. பர்னாஸ் (போலந்து) ஆகியோர் கிளைக்காலைசிஸ் நிகழ்ச்சியின் வினைகளை ஈஸ்ட் செஸ்களில் நடைபெறுவதைக் கண்டறிந்தனர். எனவே இது EMP வழித்தடம் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இது காற்று மற்றும் காற்றில்லாச் சுவாசித்தலின் முதல் மற்றும் பொதுவான நிலையாக இருப்பது குறிப்பிடத்தக்கது. இது இரு நிலைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

1. ஆயத்த நிலை அல்லது ஆற்றல் உள்ளீட்டு வினை அல்லது ஹெக்சோஸ் நிலை (படிநிலை 1-5)
2. விளை நிலை அல்லது ஆக்ஸிஜனேற்ற நிலை அல்லது ஆற்றல் வெளியீட்டு வினை அல்லது டிரையோஸ் நிலை (படிநிலை 6-10)

1. ஆயத்த நிலை (Preparatory phase)

ஒளிச்சேர்க்கையின் இறுதிப் பொருளான சக்ரோஸிலிருந்து உருவாகும் குளுக்கோஸ் கிளைக்காலைசிஸ் நிகழ்ச்சியில் நுழைகிறது. குளுக்கோஸ் ஹெக்சோகைனேஸ் நொதியின் உதவியினால் குளுக்கோஸ்-6-ஃபாஸ்பேட்டாக பாஸ்பரிகரணமடைகிறது. இதனையடுத்து நிகழும் வினைகள் பலவகைப்பட்ட நொதிகளின் உதவியால் நடைபெறுகின்றன. இந்நிலையின் இறுதி வினையின் போது உருவான ப்ரக்டோஸ்-1,6- பிஸ்ஃபாஸ்பேட், ஆல்டோலேஸ் என்ற நொதியின் உதவியுடன் கிளிசரால்டிஹைடு-3-ஃபாஸ்பேட் மற்றும், டைஹைட்ராக்ஸி அசிட்டோன் ஃபாஸ்பேட்டாக உடைகிறது. இவை இரண்டும் மாற்றியங்களாகும். டைஹைட்ராக்ஸி அசிட்டோன் ஃபாஸ்பேட்டானது டிரையோஸ் ஃபாஸ்பேட் ஐசோமெரேஸ் நொதியின் உதவியால் மாற்றியமடைந்து கிளிசரால்டிஹைடு -3- ஃபாஸ்பேட்டாக மாறுகிறது. இப்பொழுது இரண்டு மூலக்கூறு கிளிசரால்டிஹைடு-3-ஃபாஸ்பேட் விளை நிலைக்குள் நுழைகிறது. ஆயத்த நிலையின் போது படிநிலை 1-லும், படிநிலை 3-லும் 2 ATP மூலக்கூறுகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

2. விளை நிலை: (Pay off phase)

இரண்டு மூலக்கூறுகள் கிளிசரால்டிஹைடு 3-ஃபாஸ்பேட் ஆக்ஸிஜனேற்ற பாஸ்பரிகரணமடைந்து இரண்டு மூலக்கூறு 1,3 பிஸ்ஃபாஸ்போ கிளிசரேட்டாக மாறுகிறது. இந்நிலையின் 6-வது படிநிலையில் கிளிசரால்டிஹைடு-3-ஃபாஸ்பேட் டைஹைட்ராக்ஸிஐனேஸ் என்ற நொதியினால் இரண்டு மூலக்கூறு NAD⁺ ஒடுக்கமடைந்து இரண்டு மூலக்கூறு NADH + H⁺ ஆக மாறுகிறது. அடுத்து வரும் வினைகள் பல விதமான நொதிகளைப் பயன்படுத்தி நடைபெறுகின்றன. இறுதியில் இரண்டு பைருவேட் மூலக்கூறுகள் உருவாகிறது. இந்த நிலையில்

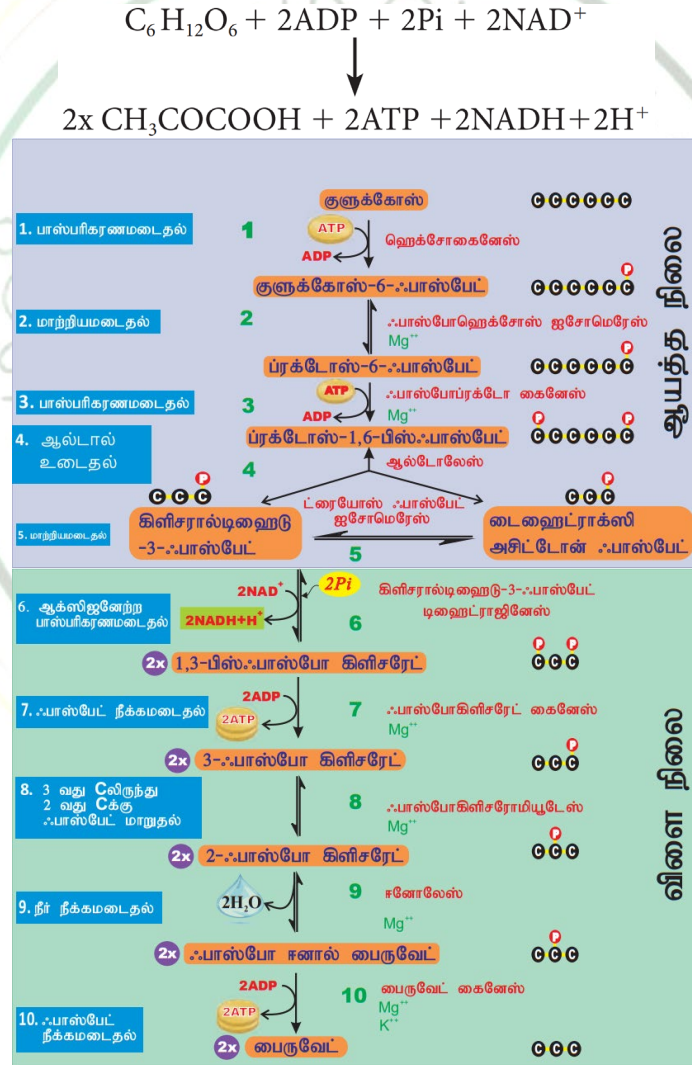
MANIDHANAHEYAM FREE IAS ACADEMY – TNPSC GROUP II & IIA

UNIT – I- Biology

படிநிலை 7ல் 2 ATP க்களும் படிநிலை 10ல் 2 ATP க்களும் உருவாகின்றன. தளப்பொருள் மூலக்கூறிலிலிருந்து கனிம ஃபாஸ்பேட் (Pi) ADP-க்கு நேரடியாக மாற்றப்பட்டு ATP உருவாவது தளப்பொருள் பாஸ்பரிகரணம் அல்லது நேரடி பாஸ்பரிகரணம் அல்லது மாற்று பாஸ்பரிகரணம் எனப்படுகிறது. 9-வது படிநிலையின் போது 2-பாஸ்போ கிளிசரேட், ஒரு நீர் மூலக்கூறினை இழந்து ஈனோலேஸ் நொதியின் செயல்பாட்டினால் பாஸ்போ ஈனால் பைருவேட்டாக மாறுகிறது. இந்த மூலக்கூறினுள் ஈனால் தொகுதி உருவாவதால் இந்நிகழ்ச்சி ஈனோலேசன் (Enolation) எனப்படுகிறது.

3. ஆற்றல் வரவு செலவு (Energy Budget)

விளை நிலையின் போது மொத்தமாக 4ATP மற்றும் 2NADH + H⁺ மூலக்கூறுகள் உருவாகின்றன. ஆனால் ஏற்கனவே ஆயத்த நிலையில் 2ATP மூலக்கூறுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஆகவே கிளைக்காலைசிஸ் நிகழ்ச்சியில் 2ATP களும் 2NADH + H⁺ களும் நிகர லாபமாகக் கிடைக்கின்றன. கிளைக்காலைசிஸ் நிகழ்ச்சியின் ஒட்டு மொத்த நிகர விளை:



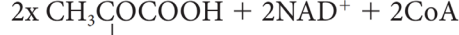
பைருவேட் ஆக்ஸிஜனேற்றம் (இணைப்பு விளை)

சைட்டோபிளாசுத்தில் கிளைக்காலைசிஸ் நிகழ்ச்சியால் உருவான இரண்டு பைருவேட் மூலக்கூறுகள் மைட்டோகாண்ட்ரியாவின் மேட்ரிக்ஸ் பகுதியினுள் நுழைகிறது. காற்று சுவாசத்தின் போது பைருவேட், இணை நொதி A (CoA) மற்றும் ஆல்கஹால் டிஹைட்ராஜினைஸ் நொதி

MANIDHANAHEYAM FREE IAS ACADEMY – TNPSC GROUP II & IIA

UNIT – I- Biology

கூட்டமைப்பு ஆகியவற்றால் அசிட்டைல் CoA வாக மாற்றப்படுகிறது. இந்த மீளாவினையின் விளைவால் இரண்டு மூலக்கூறு $NADH + H^+$ மற்றும் $2CO_2$ ஆகியவை உருவாகின்றன. இது உருமாறும் வினை அல்லது இணைப்பு வினை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. பைருவேட் ஆக்சிஜனேற்ற வினை பின்வருமாறு.



பைருவேட் டிஹைட்ராஜினேஸ்
கூட்டமைப்பு / Mg^{++}



12. கிரப்ஸ் சுழற்சி (அ) சிட்ரிக் அமிலச் சுழற்சி (அ) TCA சுழற்சி

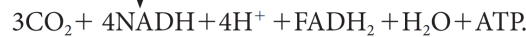
இணைப்பு வினையில் உருவான இரண்டு மூலக்கூறு அசிட்டைல் CoA வானது கிரப்ஸ் சுழற்சியில் நுழைகின்றன. இது ஜெர்மனி நாட்டின் உயிர் வேதியியலார் சர் ஹான்ஸ் அடால்ப் கிரப்ஸ். அவர்களால் கண்டறியப்பட்டதால் இப்பெயர் பெற்றது. TCA சுழற்சிக்கு தேவையான நொதிகளில் சக்சினேட் டிஹைட்ராஜினேஸ் என்ற நொதி மட்டும் மைட்டோகாண்ட்ரியத்தின் உட்சவ்வில் காணப்படுகிறது. பிற நொதிகள் அனைத்தும் மைட்டோகாண்ட்ரியத்தின் மேட்ரிக்ஸில் காணப்படுகிறது.

TCA சுழற்சியின் தொடக்கத்தில் அசிட்டைல் CoA வானது ஒரு நீர் மூலக்கூறினைப் பயன்படுத்தி ஆக்ஸலோ அசிட்டேட்டுடன் இணைந்து சிட்ரேட் அல்லது சிட்ரிக் அமிலம் உருவாகிறது. ஆகவே கிரப்ஸ் சுழற்சியைச் சிட்ரிக் அமிலச் சுழற்சி (CAC) (அ) ட்ரை கார்பாக்ஸிலிக் அமில (TCA) சுழற்சி எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இதனைத் தொடர்ந்து பலவிதமான நொதிகளின் உதவியால் சுழற்சியான முறையில் தொடர்கிறது. இதன் 7-ஆம் நிலையில் சக்சினேட் CoA, சக்சினேட் CoA சிந்தடேஸ் அல்லது சக்சினேட் தயோகைனேஸ் எனும் நொதியினால் சக்சினேட்டாக மாறும் போது எலக்ட்ரான் கடத்துச் சங்கிலியில் நுழையாமல் தளப்பொருளிலிருந்து ATP உருவக்கப்படும் இந்த நிகழ்ச்சி தளப்பொருள் பாஸ்பரிகரணம் எனப்படும். விலங்கு செல்களில் இந்நிகழ்ச்சியின் போது GDP ஃபாஸ்பேட் ஏற்றமடைந்து GTP யாக உருவாகிறது. ஒருங்கிணைந்த வினையில், GTP ல் உள்ள ஃபாஸ்பேட் வெளியேறுவதால் GDP யாக மாற்றமடைவதுடன், வெளியேறிய கனிம ஃபாஸ்பேட் (Pi) ஆனது ADP யுடன் இணைந்து தொடர்ச்சியாக ATP உருவக்கத்தைச் செய்கின்றன. இச்சுழற்சியில் 4, 6, மற்றும் 10 ஆகிய மூன்று படி நிலைகளில் NAD^+ ஒடுக்கமடைந்து $NADH + H^+$ ஆக மாறுகிறது, 8 ஆவது படி நிலையில் FAD ஒடுக்கமடைந்து $FADH_2$ வாக மாறுகிறது.

மைட்டோகாண்ட்ரியாவில் நிகழும் இணைப்பு வினை மற்றும் கிரப்ஸ் சுழற்சியின் ஒட்டுமொத்த நிகழ்வு பின்வருமாறு:

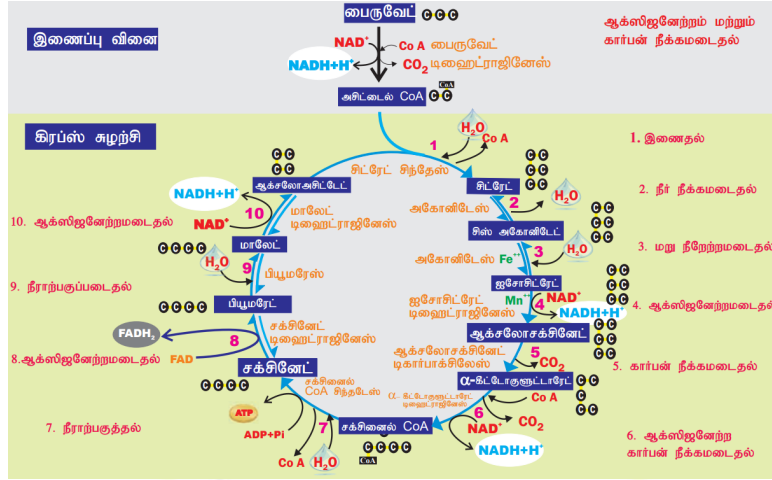


மைட்டோகாண்ட்ரிய மேட்ரிக்ஸ்



MANIDHANAHEYAM FREE IAS ACADEMY – TNPSC GROUP II & IIA

UNIT – I- Biology



கிளைக்காலைசில் நிகழ்ச்சியின் இறுதியில் உருவான இரண்டு மூலக்கூறு பைருவிக் அமிலம் மைட்டோகாண்ட்ரியத்தின் மேட்ரிக்ஸில் நுழைவதால் இவை இரண்டும் தனித்தனியே கிரப்ஸ் சுழற்சியை நிகழ்த்தி, மொத்தமாக ஒரு மூலக்கூறு குளுக்கோஸிலிருந்து ஆறு மூலக்கூறு CO_2 ஂட்டு மூலக்கூறு $\text{NADH} + \text{H}^+$, இரண்டு மூலக்கூறு FADH_2 மற்றும் இரண்டு மூலக்கூறு ATP ஆகியவை உருவாகின்றன.

கிரப்ஸ் சுழற்சியின் முக்கியத்துவம்:

1. TCA சுழற்சியானது ஆற்றலை ATP வடிவத்தில் தாவரங்களின் அனைத்து வளர்சிதை மாற்றங்களுக்கும் அளிக்கிறது.
2. பல்வேறு வளர்சேர்க்கை செயல்களை உருவாக்கும் கார்பன் சேர்மங்களின் மூலப் பொருளாகத் திகழ்கின்றன.
3. TCA சுழற்சியின் பல்வேறு இடைபொருள்கள் மீண்டும் வளர்சிதை மாற்றத்திற்கு உட்பட்டு அமினோ அமிலங்கள், புரதங்கள் மற்றும் நியூக்ளிக் அமிலங்களை உருவாக்க உதவுகின்றன.
4. பச்சையங்கள், சைட்டோகுரோம், ஃபைட்டோகுரோம் மற்றும் பிற பைரோல் பொருள்களுக்குத் தேவையான மூலப் பொருளாகச் சக்சினைல் CoA திகழ்கிறது.
5. α - கீட்டோகுளுட்டாரேட் மற்றும் ஆக்ஸாலோ அசிட்டேட் அமினோ ஓடுக்கமடைந்து அமினோ அமிலங்களாக உருவாகின்றன.
6. வளர்ச்சிதை மாற்ற இடை வினையின் மைய நிகழ்வாக இது திகழ்ந்து அதற்குரிய பொருள்களடங்கிய தேக்கிடமாகத் திகழ்கிறது.

இரட்டை நிகழ்வுத் தன்மை (Amphibolic nature)

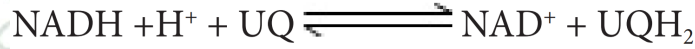
கிரப்ஸ் சுழற்சி என்பது ஒரு முதன்மையான சிதைவுச் செயல் ஆனால் இது பலவிதமான உயிர் சேர்மங்களின் உற்பத்தி வழித்தடத்திற்குத் தேவையான முன் மூலப் பொருள்களைத் தருவதுடன் சேர்க்கை வழித்தடத்திற்கு உதவும் விதத்தில் இருப்பதால் இந்நிகழ்வை இரட்டை நிகழ்வு என்றழைக்கப்படுகின்றன. இது கார்போஹைட்ரேட்டுகளை மட்டும் ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்யாமல் கொழுப்பு மற்றும் புரதம் ஆகியவற்றையும் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடையச் செய்யும். கொழுப்பு சுவாசத் தளப்பொருளாக இருந்தால் முதலில் கிளிசரால் மற்றும் கொழுப்பு அமிலமாக உடைகிறது. இந்தக் கிளிசரால் DHAP யாகவும் மற்றும் அசிட்டைல் CoA வாகவும் மாறுகிறது. இந்த அசிட்டைல் CoA கிரப்ஸ் சுழற்சியினுள் நுழைகிறது. புரதம் சுவாசத் தளப்பொருளாக இருந்தால் புரோட்டீயேஸ் நொதியினால் அமினோ அமிலமாக உடைகிறது. இந்த அமினோ அமிலங்கள் அமினோ நீக்கத்திற்குப் பிறகு அதன் அமைப்பைப் பொருத்து பைருவிக் அமிலம் (அ) அசிட்டைல் CoA வழியாகக் கிரப்ஸ் சுழற்சியில் நுழைகிறது. இவ்வாறு சுவாசத்தின் இடைப்பொருள்கள் உருவாக்கும் மற்றும் சிதைக்கும் வினைகளுக்கு இணையாக உள்ளது. எனவே அமினோ

UNIT – I- Biology

அமிலங்கள், கொழுப்பு அமிலங்கள் மற்றும் கார்போஹைட்ரேட்டுகளை ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடையச் செய்ய உதவும் இறுதி பொது வழித்தடமாகச் சிட்டிக் அமிலச் சுழற்சி திகழ்கிறது. எனவே சுவாச வழித்தடம் ஒரு இரட்டை நிகழ்வு வழித்தடமாக உள்ளது.

எலக்ட்ரான் கடத்துச் சங்கிலி (Electron Transport Chain (ETC)) (இறுதி ஆக்ஸிஜனேற்றம்) கிளைக்காலைசிஸ், இணைப்பு வினை மற்றும் கிரப்ஸ் சுழற்சி ஆகியவற்றின் சுவாசத் தளப்பொருட்கள் ஆக்சிஜனேற்றத்தின் போது பல படிநிலைகளின் இறுதியில் ஒடுக்க நிலையிலுள்ள இணை நொதிகளான $NADH + H^+$, $FADH_2$ ஆகியவை உருவாகின்றன. இந்த ஒடுக்க இணை நொதிகள் மைட் டோகாண்ட்ரியத்தின் உட்சவ்விற்கு கடத்தப்பட்டு மீண்டும் அங்கு ஆக்சிஜனேற்ற நிலையிலான இணை நொதிகளாக மாறி, எலக்ட்ரான்களையும், புரோட்டான்களையும் உண்டாக்குகின்றன. மைட் டோகாண்ட்ரியத்தின் உட்சவ்வு விரல்கள் ஒத்த நீட்சிகளாக மேட்ரிக்ஸ் நோக்கி உட்புறமாக உள்ளன. இவை கிரிஸ்டேளே அழைக்கப்படுகின்றன. கிரிஸ்டே பகுதியில் ஆக்ஸிஸோம்கள் (F_1 துகள்கள்) நிறைய உள்ளன. அவை எலக்ட்ரான் கடத்தி கூறுகளைக் கொண்டுள்ளன. பீட்டர் மிட்செல்லின் வேதி சவ்வூடு பரவல் கோட்பாட்டின் படி ATP உருவாக்கம் எலக்ட்ரான் கடத்தல் வினையோடு இணைந்து நிகழ்கிறது. எலக்ட்ரான் மற்றும் ஹைட்ரஜன் (புரோட்டான்) கடத்தல் நான்கு வகையான பல்புரத கூட்டமைப்புகளின் (I-IV) மூலம் நடைபெறுகிறது. அவை பின்வருமாறு.

1. கூட்டமைப்பு - I (NADH டிஹைட்ராஜினேஸ்). இது ஹீம் அல்லாத இரும்பு சல்பர் புரதத்துடன் (Fe-S) இணைந்த ப்ளேவோபுரதம் (FMN) கொண்டது. மைட் டோகாண்ட்ரியத்தின் $NADH + H^+$ (உட்புற) லிருந்து யுபிகுயினோனுக்கு (UQ) எலக்ட்ரான்கள் புரோட்டான்கள் ஆகியவை இந்தக் கூட்டமைப்பின் உதவியால் நிகழ்கிறது.



இந்தக் கூட்டமைப்பைத் தவிர, தாவரங்களின் மைட் டோகாண்ட்ரியாவில் உட்சவ்வின் வெளிப்புறப் பரப்பில் அமைந்த மற்றொரு $NADH$ டிஹைட்ராஜினேஸ் (வெளிப்புற) கூட்டமைப்பு காணப்படுகிறது. இது சைட்டோபிளாசத்திலிருந்து வரும் $NADH + H^+$ களை ஆக்ஸிஜனேற்றமடையச் செய்யக் காரணமாக உள்ளது. ஏனெனில் மைட் டோகாண்ட்ரிய உட்சவ்வு $NADH$ மூலக்கூறுகளை உட்கூழ்மத்திற்குள் நேரடியாக அனுமதிப்பதில்லை.

யுபிகுயினோன் (UQ) அல்லது இணை நொதி குயினோன் (CoQ) ஒரு சிறிய, லிப்பிடில் கரையும் எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் புரோட்டான் கடத்திகளாக மைட் டோகாண்ட்ரியத்தின் உட்சவ்வினுள் அமைந்துள்ளது

2. கூட்டமைப்பு II (சக்சினிக் டிஹைட்ராஜினேஸ்). இது FAD ப்ளேவோ புரதம் ஹீம் அல்லாத இரும்பு சல்பர் (Fe-S) புரதத்துடன் இணைந்த அமைப்பாகும். இந்தக் கூட்டமைப்பு, கிரப்ஸ் சுழற்சியில் உள்ள சக்சினேட்டிலிருந்து பியுமரேட்டாக மாறும் போது வெளியேறும் எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் புரோட்டான்களை எடுத்துக்கொண்டு யுபிகுயினோனுக்கு கடத்துகிறது.



3 கூட்டமைப்பு - III (சைட்டோகுரோம் bC_1 கூட்டமைப்பு). இந்தக் கூட்டமைப்பு ஒடுக்க நிலையிலுள்ள யுபிகுயினோனை (யுபிகுயினால்) ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடையச் செய்து பின்னர் எலக்ட்ரான்களை சைட்டோகுரோம் bC_1 கூட்டமைப்பிலிருந்து (இரும்பு சல்பர் மைய bC_1 கூட்டமைப்பு) சைட்டோகுரோம் C க்கு கடத்துகிறது. சைட்டோகுரோம் C ஒரு சிறிய புரதசேர்மமாகும். இது மைட் டோகாண்ட்ரிய உட்சவ்வின் வெளிப்பகுதியில் ஒட்டியுள்ளது அத்துடன் இது நகரும்

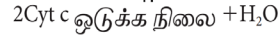
MANIDHANAHEYAM FREE IAS ACADEMY – TNPSC GROUP II & IIA

UNIT – I- Biology

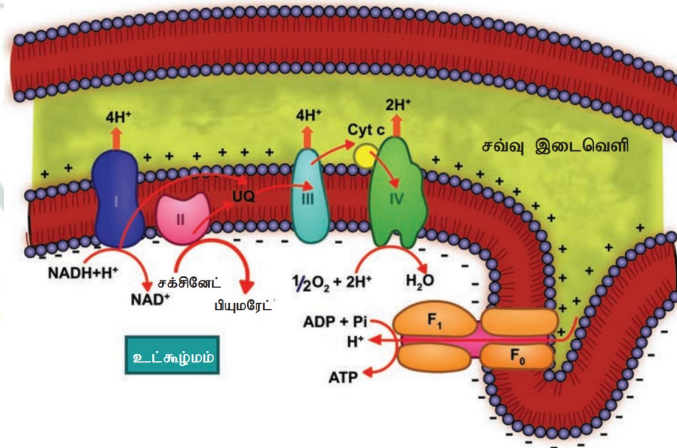
கடத்தியாகத் திகழ்ந்து கூட்டமைப்பு III க்கும் கூட்டமைப்பு IV கிற்கும் இடையே எலக்ட்ரான்களை கடத்துகிறது.



4. கூட்டமைப்பு IV (சைட்ரோகுரோம் C ஆக்ஸிடேஸ்) இந்தக் கூட்டமைப்பு இரண்டு தாமிர மையங்கள் (A மற்றும் B) மற்றும் சைட்ரோகுரோம்களான C மற்றும் C3 ஆகியவற்றைக் கொண்டது. கூட்டமைப்பு IV என்பது இறுதி ஆக்ஸிடேஸ் ஆக இருப்பதுடன், இவை $\frac{1}{2} O_2$ மூலக்கூறுவை H_2O வாக ஒடுக்கமடையச் செய்பவை. இரண்டு புரோட்டான்கள் ஒரு மூலக்கூறுவான H_2O வை உருவாக்க தேவைப்படுகிறது (இறுதி ஆக்ஸிஜனேற்றம்.)



ஒடுக்க நிலையிலுள்ள இணைநொதி $NADH + H^+$ விருந்து ஆக்ஸிஜனுக்குக் கூட்டமைப்பு I முதல் IV வழியாக எலக்ட்ரான்கள் கடத்தப்படும்போது ADP யுடன் கனிம ஃபாஸ்பேட் (P_i) சேரும் போது ATP உருவாவதால் இந்த நிகழ்ச்சி ஆக்ஸிஜனேற்ற பாஸ்பரிகரணம் எனப்படுகிறது. F_0F_1 - ATP சிந்தேஸ் (கூட்டமைப்பு V எனவும் கூறலாம்) நொதியில் F_0 மற்றும் F_1 என இரு துகள்கள் உள்ளன. மைட்டோகாண்ட்ரியா மாட்ரிக்ஸ் பகுதியில் உட்சவ்வில் உள்ள F_1 துகள் ADP மற்றும் P_i ஐ ATP யாக மாற்ற உதவுகிறது. F_0 துகள் உட்சவ்வில் பொதிந்த அமைப்பாக உள்ளது. இது புரோட்டான்களைச் சவ்வு இடைவெளி பகுதியிலிருந்து மேட்ரிக்ஸினுள் செலுத்த உதவும் கால்வாயாகச் செயல்புரிகிறது.



மைட்டோகாண்ட்ரியத்தினுள் ஒரு மூலக்கூறு $NADH + H^+$ ஆக்சிஜனேற்றமடையும் போது மூன்று ATP மூலக்கூறுகளும், ஒரு மூலக்கூறு $FADH_2$ ஆக்சிஜனேற்றமடையும் போது இரண்டு ATP மூலக்கூறுகளும் உருவாகின்றன. ஆனால் சைட்ரோபிளாசு வழியாக வரும் $NADH + H^+$ ஆக்சிஜனேற்றமடையும் போது வெளிப்புற $NADH$ டிஹைட்ரஜினேஸ் மூலமாக 2 ATP மூலக்கூறுகள் உருவாகின்றன. ஆகையால், கிளைக்காலை சிஸ் நிகழ்விலிருந்து தோன்றும் இரண்டு ஒடுக்க இணை நொதிகளான $NADH + H^+$ மூலக்கூறுகள், வெளி மைட்டோகாண்ட்ரிய பகுதியில் 6 ATP மூலக்கூறுகளுக்குப் பதிலாக 4 ATP மூலக்கூறுகள் உருவாக்குகிறது.

வேதி சவ்வுடு பரவல் கோட்பாட்டின் அடிப்படையில் மைட்டோகாண்ட்ரிய ATP உற்பத்தி விவரிக்கப்பட்டுள்ளது. இக்கோட்பாட்டின் படி மைட்டோகாண்ட்ரியத்தின் உட்சவ்வில் உள்ள

MANIDHANAHEYAM FREE IAS ACADEMY – TNPSC GROUP II & IIA

UNIT – I- Biology

எலக்ட்ரான் கடத்திகள் புரோட்டான்களை (H^+) கடத்துவதற்கு அனுமதிக்கின்றன. ஒரு ATP உருவாக்கத்திற்கு 3 புரோட்டான்கள் தேவைப்படுகின்றன. சைட்டோபிளாசு வழி வந்த $NADH + H^+$ இறுதி ஆக்ஸிஜனேற்ற நிலையில் முதல் பாஸ்பரிகரண இடத்தைத் தாண்டிப் புறவழி மூலம் மைட்டோகாண்ட்ரியம், எலக்ட்ரான் கடத்தி சங்கிலி மூலம் கடத்தும் போது இரண்டு ATP மூலக்கூறுகளை மட்டுமே உருவாக்க இயலும். ஆனால், விலங்கு செல்களில் மாலேட் திருப்புசெயல் (Malate shuttle system) என்ற அமைப்பு இருப்பதால் சைட்டோபிளாசு வழிவந்த (கிளைக்காலைசிஸ்) $NADH + H^+$ ஆனது 3 ATP மூலக்கூறுகளை உருவாக்குகிறது. இவ்வாறு ஆற்றல் மிகுந்த ATPகளை அதிக அளவில் மைட்டோகாண்ட்ரியங்கள் உருவாக்குவதால் இவை செல்லின் ஆற்றல் நிலையம் என அழைக்கப்படுகின்றன. காற்று சுவாசிகளாக உள்ள புரோகேரியோட்டுகளில் மைட்டோகாண்ட்ரியங்கள் இல்லாததால் ஒவ்வொரு குளுக்கோஸ் மூலக்கூறும் 38 ATP மூலக்கூறுகளை உருவாக்க இயலும்.

தற்போதைய பார்வை:

மைட்டோகாண்ட்ரியத்தில் உருவான ATP க்கள் சைட்டோபிளாசுத்தை அடைந்து பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு கடத்தப்படும் போது நிகழும் ஆற்றல் இழப்பைக் கணக்கில் கொண்டால், ஒரு $NADH + H^+$ லிருந்து 2.5 ATP யாகவும், ஒவ்வொரு $FADH_2$ லிருந்து 1.5 ATP யாகவும் கருத வேண்டும் என்பதே அண்மைக்கால ஆய்வாகும். எனவே தாவரச் செல்களில் ஒரு மூலக்கூறு குளுக்கோஸ் காற்று சுவாசத்தினால் முழுமையாக ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடையும் போது நிகர லாபம் 30 ATP மூலக்கூறுகளாக எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். ஆனால் விலங்கு செல்லைப் பொருத்தமட்டில் மாலேட் ஷட்டில் அமைப்பு இருப்பதால், நிகர லாபம் 32 ATP மூலக்கூறுகளைத் தருகிறது.

காற்று சுவாசத்தின் போது ஒரு மூலக்கூறு குளுக்கோஸ் உருவாக்கும் நிகர மூலக்கூறுகளின் அளவு

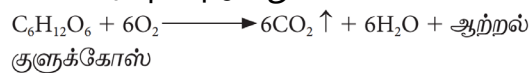
நிலைகள்	CO_2	ATP	ஒடுக்க நிலையிலுள்ள NAD^+	ஒடுக்க நிலையிலுள்ள FAD	மொத்த ATP உற்பத்தி
கிளைக்காலைசிஸ்	0	2	2 ($2 \times 2 = 4$)	0	6
இணைப்பு வினை	2	0	2 ($2 \times 3 = 6$)	0	6
கிரப்ஸ் சுழற்சி	4	2	6 ($6 \times 3 = 18$)	2 ($2 \times 2 = 4$)	24
மொத்தம்	6	4ATP கள்	28ATP கள்	4ATP கள்	36ATP கள்

13. சுவாச ஈவு (Respiratory Quotient)

சுவாசித்தலின் போது வெளியிடும் கார்பன் டை ஆக்சைடு அளவுக்கும் பயன்படுத்தப்படும் ஆக்ஸிஜன் அளவுக்கும் உள்ள விகிதமே சுவாச ஈவு அல்லது சுவாச விகிதம் எனப்படும். சுவாச தளப்பொருள்களின் தன்மை மற்றும் அதன் ஆக்ஸிஜனேற்றத்தை பொருத்து சுவாச ஈவு மதிப்பு மாறுபடும்.

$$\text{சுவாச ஈவு} = \frac{CO_2 \text{ வெளியிடும் அளவு}}{O_2 \text{ பயன்படுத்தப்படும் அளவு}}$$

1. சுவாசத் தளப்பொருள் கார்போஹைட்ரேட் எனில் காற்று சுவாசித்தலின் போது முழுவதுமாக ஆக்ஸிஜனேற்றமடைந்து சுவாச ஈவு மதிப்பு ஒன்றுக்குச் சமமாக உள்ளது.



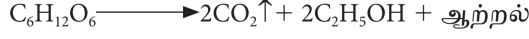
MANIDHANAHEYAM FREE IAS ACADEMY – TNPSC GROUP II & IIA

UNIT – I- Biology

$$\frac{\text{குளுக்கோஸ் சுவாச ஈவு}}{\text{சுவாச ஈவு}} = \frac{6 \text{ மூலக்கூறுகள் CO}_2}{6 \text{ மூலக்கூறுகள் O}_2}$$

$$= 1 \text{ (ஒன்று)}$$

2. காற்றிலாச் சுவாசித்தலின் போது கார்போஹைட்ரேட் சுவாசத் தளப்பொருள் எனில் முழுமையற்று ஆக்ஸிஜனேற்றமடையும் போது சுவாச ஈவு மதிப்பு முடிவிலியாக உள்ளது.



$$\frac{\text{காற்றிலா நிலையில் குளுக்கோஸ் சுவாச ஈவு}}{\text{குளுக்கோஸ் சுவாச ஈவு}} = \frac{\text{எத்தில் ஆல்கஹால் 2 மூலக்கூறுகள் CO}_2}{\text{சுழி மூலக்கூறு O}_2}$$

$$= \infty \text{ (முடிவில்லி)}$$

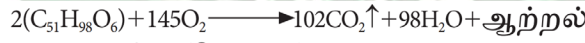
3. சில சதைப்பற்றுள்ள தாவரங்களான ஒபன்ஷியா, பிரையோஃபில்லம் ஆகியவற்றில் கார்போஹைட்ரேட் பகுதியாக ஆக்சிஜனேற்றமடைந்து கரிம அமிலமாகக் குறிப்பாக மாலிக் அமிலமாக மாறுவதால் இச்சுவாசத்தில் CO₂ வெளியிடுவதில்லை ஆனால் O₂ பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் சுவாச ஈவு மதிப்பு சுழியாக உள்ளது.



$$\frac{\text{சதைப்பற்றுள்ள தாவரங்களில் குளுக்கோஸ் சுவாச ஈவு}}{\text{சுவாச ஈவு}} = \frac{\text{மாலிக் அமிலம் 3 மூலக்கூறு CO}_2}{\text{3 மூலக்கூறுகள் O}_2}$$

$$= 0 \text{ (சுழி)}$$

4. சுவாசத் தளப்பொருள் புரதம் அல்லது கொழுப்பு எனில் சுவாச ஈவு மதிப்பு ஒன்றை விடக் குறைவு.



$$\frac{\text{டீரபால்மிடின்(கொழுப்பு) டீரபால்மிடின் சுவாச ஈவு}}{\text{சுவாச ஈவு}} = \frac{102 \text{ மூலக்கூறுகள் CO}_2}{145 \text{ மூலக்கூறுகள் O}_2}$$

$$= 0.7 \text{ (ஒன்றை விடக் குறைவு)}$$

5. சுவாசத் தளப்பொருள் ஒரு கரிம அமிலமாக இருந்தால் சுவாச ஈவு மதிப்பு ஒன்றை விட அதிகமாக இருக்கும்.



$$\frac{\text{மாலிக் அமிலம் மாலிக் அமிலம் சுவாச ஈவு}}{\text{சுவாச ஈவு}} = \frac{4 \text{ மூலக்கூறுகள் CO}_2}{3 \text{ மூலக்கூறுகள் O}_2}$$

$$= 1.33 \text{ (ஒன்றை விட அதிகம்)}$$

சுவாச ஈவின் முக்கியத்துவம்

- உயிருள்ள செல்களில் காற்று அல்லது காற்றிலாச் சுவாசித்தல் எந்த வகையான சுவாசித்தல் நடைபெறுகிறது என்பதைக் குறிக்கிறது.
- எந்த வகையான சுவாசத் தளப்பொருள் பயன்படுகிறது என்பதை அறிந்து கொள்ள முடிகிறது.

14. காற்றிலா சுவாசித்தல்

நொதித்தல்

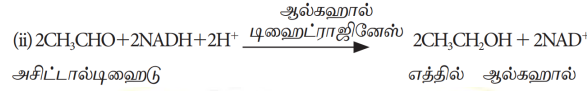
சில உயிரினங்கள் ஆக்ஸிஜன் அற்ற நிலையில் சுவாசிக்கிறது. இந்த நிகழ்ச்சி நொதித்தல் அல்லது காற்றிலா சுவாசித்தல் எனப்படும். மூன்று வகையான நொதித்தல் உள்ளது.

MANIDHANA EYAM FREE IAS ACADEMY – TNPSC GROUP II & IIA

UNIT – I- Biology

1. ஆல்கஹாலிக் நொதித்தல்

நீர் தேங்கிய மண்ணில் உள்ள வேர்களின் செல்களில் ஆல்கஹாலிக் நொதித்தல் முறையில் சுவாசிக்கிறது ஏனெனில் ஆக்சிஜன் அற்ற சூழலில் பைருவிக் அமிலம் எத்தில் ஆல்கஹால் மற்றும் CO₂ வாக மாறுகிறது. ஈஸ்ட்டின் (சக்காரோமைசிஸ்) பல சிற்றினங்களில் காற்றிலா முறையிலும் சுவாசித்தல் நடைபெறுகிறது. இந்த வினை இரண்டு படி நிலைகளில் நடைபெறுகிறது.

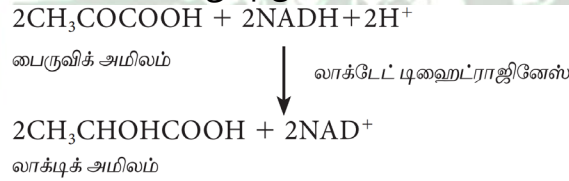


ஆல்கஹாலிக் நொதித்தலின்தொழிற்சாலைப் பயன்கள்

1. ரொட்டி, கேக், பிஸ்கட்டுகள் தயாரிப்பதற்குப் பேக்கரிக்களில் பயன்படுகிறது.
2. ஓயின் மற்றும் ஆல்கஹாலிக் மதுபானங்கள் தயாரிக்க மதுபானத் தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது
3. வினிகர், மற்றும் டானின்கள் தோல் தொழிற்சாலைகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
4. எத்தனாலிருந்து கேசோஹால் (பிரேசிலில் கார்களில் பயன்படுத்தப்படும் எரிபொருள்) தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

2. லாக்டிக் அமில நொதித்தல்

சில பாக்டீரியங்கள் (பேசில்லஸ்), பூஞ்சை மற்றும் முதுகெலும்பிகளின் தசைகளில் பைருவிக் அமிலத்திலிருந்து லாக்டிக் அமிலமாக மாறுகிறது.



3. கலப்பு அமில நொதித்தல்

இந்த வகை நொதித்தல் எண்டிரோபாக் டீரியேசியின் சிறப்பு பண்பு. நொதித்தலின் விளைவாக லாக்டிக் அமிலம், எத்தனால், ஃபார்மிக் அமிலம் வாயுக்களான CO₂ மற்றும் H₂ உருவாகின்றன.

காற்றிலா சுவாசித்தலின் பண்புகள்

1. காற்று சுவாசத்தை விடக்காற்றிலா சுவாசித்தல் குறைந்த திறனுடையவை.
2. ஒரு மூலக்கூறு குளுக்கோஸிலிருந்து குறைந்த எண்ணிக்கையுடைய ATP மூலக்கூறுகள் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.
3. CO₂ உருவாக்கம் மற்றும் ஒளிச்சேர்க்கையில் காற்பன் நிலைநிறுத்தப்படுதல் போன்றவற்றிற்கு இது பயன்படுகிறது.

கிளைக்காலைசிஸ் மற்றும் காற்றிலா சுவாசித்தலின் போது ஒரு மூலக்கூறு குளுக்கோஸிலிருந்து உருவாகும் நிகர மூலக்கூறுகள்

நிலைகள்	தளப்பொருள் உருவாக்கம்	ATP	ஓடுக்க NAD ⁺	மொத்தம் ATP
கிளைக்காலைசிஸ்	2		2*	8
காற்றிலா சுவாசித்தல்	2		2 ஓடுக்க NAD ⁺ மீண்டும் ஆக்ஸிஜனேற்றம்	2

* ஒரு ஓடுக்க NAD⁺ மூன்று ATP மூலக்கூறுகளுக்குச் சமமானது