

2. اکسیجن (O₂):

- د حجرې د تنفس لپاره ضروري دی (په هوازي تنفس کې کارول کېږي).
- په مایټوکاندريا کې د انرژۍ (ATP) د تولید لپاره مصرفیږي.

3. دمالګی منرالونه (Fe²⁺، Mg²⁺، K⁺، Na⁺، Ca²⁺)

- د حجرې د اوسموزي فشار په تنظیم کې اغېز لري.
- ځینې یې د انزایمونو په فعالیتونو کې رول لري.

بېلګه: اوسپنه (Fe) د هیموګلوبین په ترکیب کې د اکسیجن د انتقال لپاره مهمه ده.

4. کاربن ډای اکساید: (CO₂)

- یو غیر عضوي ماده ده چې د نباتاتو لخوا د فتوسنتز په عمل کې مصرفیږي.
- همدارنګه د حجرې د تنفس په نتیجه کې د فرعي محصول په توګه ازادېږي.

اوبه (H₂O) په میتابولیزم

اوبو رولونه:

1. د تعاملاتو لپاره په چاپېریال

- د حجرې ډېری کیمیاوي تعاملاتو په اوبو کې ترسره کېږي.
- حجرې پرته له اوبو نشي کولی خپل حیاتي فعالیتونه پرمخ بوزي.

2. د موادو لېږد

- اوبه د غذايي موادو، گازونو او فضلاتو انتقال د بدن او حجرو ترمنځ ترسره کوي.

3. په کیمیاوي تعاملاتو کې ګډون

- په ځینو تعاملاتو لکه هایډرولیز کې، اوبه په مستقیم ډول برخه اخلي.
- بېلګه: د مالتیوز تجزیه په دوه ګلوکوزو کې د اوبو په شتون کې.

د لسم ټولګی د بیولوژی تعلیمي لارښود

میتابولیزم او غیر عضوي مرکبونه

د میتابولیزم تعریف: میتابولیزم هغو ټولو کیمیاوي تعاملاتو ته ویل کېږي چې د حجرې په داخل کې ترسره کېږي. دغه تعاملات په دوو برخو وېشل کېږي:

- کټابولیزم (Catabolism): د مرکباتو تجزیه د انرژۍ د ازادېدو لپاره.
- انابولیزم (Anabolism): د ساده موادو ترکیب د پېچلو موادو د جوړولو لپاره.

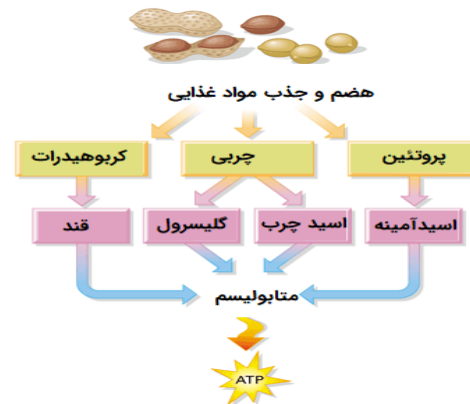
ډګر د غیر عضوي مرکبونه رول په میتابولیزم کې

غیر عضوي مرکبات هغه مواد دي چې کاربن پکې نه وي (د عضوي مرکباتو برعکس لکه پروټین، کاربوهایډریټ او لیپید). دغه مرکبات په میتابولیزم کې مهم رولونه لري، لکه:

1 - اوبه (H₂O):

- یو ډېر ضروري غیر عضوي ماده ده.
- د حجرې ډېری کیمیاوي تعاملات په اوبو کې ترسره کېږي.

د هایډرولیز په عملونو (تجزیه د اوبو په وسیله) کې برخه لري.



- په حیواناتو کې، اکسیجن د وینې له لارې د هیموګلوبین په مرسته انتقالېږي څو حجراتو ته ورسېږي.

منرالي مواد او ډېر مصرفه او لږ مصرفه عناصر:

4 - د منرالي موادو تعریف

- منرالي مواد یا د منرال مالګې هغه غیر عضوي مرکبات دي چې د حجرې په جوړښت کې شتون لري او په حیاتي فعالیتونو کې مهم رول لري.
- دغه مواد انرژي تولید نه کوي، خو پرته له دې، حجره نشي کولی په سمه توګه کار وکړي.

عنصر	سمبول	رول په بدن کې
کلسیم	Ca	د هډوکو او غاښونو جوړول، د عضلاتو انقباض
پوتاشیم	K	د حجرې د اوبو توازن تنظیم او د عصبي پیغام انتقال
سودیم	Na	د وینې فشار تنظیم او عصبي فعالیت
مګنیزیم	Mg	د انزایمونو فعاله کول او فتوسنتز (په کلوروفیل کې)
فاسفورس	P	د هډوکو جوړښت، ATP، DNA
سلفر	S	د ځینو امینو اسیدونو او پروتینونو برخه

د منرالي موادو ډولونه

منرالي مواد په دوه ډلې وېشل کېږي :-

1. ډېر مصرفي عناصر (Macronutrients)

- هغه عناصر یا منرالي مواد دي چې حجرې ورته په ډېر مقدار اړتیا لري.
- دغه عناصر د حجرې په جوړښت او د میتابولیک فعالیتونو کې ډېر مهم دي.

2 لږ مصرفي عناصر (Micronutrients)

- دغه عناصر په ډېر لږ مقدار اړتیا لري، خو حیاتي اهمیت لري.

4. د بدن د تودوخې تنظیمول

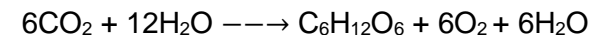
- اوبه د لوړ تودوخې ظرفیت لرونکي دي، یعنې تودوخه جذب یا له لاسه ورکولی شي پرته له دې چې په حرارت کې ډېر بدلون راشي.

5 - د حجرې د جوړښت ساتنه

- انساج او حجرې مرطوب ساتي او د حجرې بڼه حفظ کوي.

په نباتاتو کې

- په فتوسنتز کې اوبه د خام موادو څخه دي:

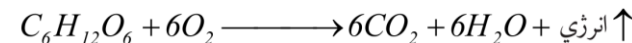


د لمر د انرژۍ او کلوروفیل په مرسته

اکسیجن (O₂) په میتابولیزم

رولونه

- د حجرې په تنفس کې اکسیجن د هوايي تنفس په جریان کې مصرفېږي.
- په مایتوکانډریا کې د ګلوکوز سره ترکیب کېږي او انرژي (ATP) تولیدوي:



1 - د انرژي تولید

- پرته له اکسیجن، د تولید شوي انرژي اندازه ډېره کمه ده (بې هوايي تنفس).
- د مغز او زړه حجرې تر ټولو ډېره تکیه په اکسیجن لري.

2 - د غذایی موادو اکسیدیشن:

- اکسیجن د غذایی موادو بشپړ تجزیه تضمینوي څو زیاته انرژي ترلاسه شي.

3 - د اکسیجن تثبیت د هیموګلوبین له لارې

درېم فصل

په مېتابولېزم کې د عضوي مرکباتو رول

تعريف: غیر عضوي مرکبات هغه مواد دي چې کاربن نه لري یا یې مقدار ډېر کم وي، او برعکس د عضوي مرکباتو (لکه کاربوهایدرېټ، پروټین او لیپید) په څېر، انرژي نه زېروي، خو د حجري په حیاتي فعالیتونو (متابولېزم) کې ډېر مهم رول لوبوي.

د غیر عضوي مرکباتو ډولونه او د هغوی رول په متابولېزم کې

د غیر عضوي مرکباتو ځینې مهم منرالونه او د هغوی رول په مېتابولېزم کې:

مرکب غیر عضوي	نقش په متابولېزم کې
آوبه (H_2O)	<ul style="list-style-type: none"> د حجري د غبرګونونو چاپېریال برابرول په هایډرولېزي غبرګونونو کې ګډون د خوړو او فاضله موادو انتقال د بدن د حرارت تنظیم
اکسیجن (O_2)	<ul style="list-style-type: none"> د حجري د تنفس لپاره ضروري د خوړو د اکسیدولو له لارې د انرژي (ATP) تولید
کاربن ډای اکساید (CO_2)	<ul style="list-style-type: none"> په نباتاتو کې د فوتوسنتز لپاره خام مواد د حجري د تنفس فرعي محصول
منرالها (نمک‌های معدنی)	<ul style="list-style-type: none"> د انزایمونو فعالول (لکه Mg او Zn) د اوبو او الکترولیتونو توازن تنظیم (لکه Na او K) د هډوکو، غاښونو او ویني جوړښت (لکه Ca او Fe) د انرژي تولید او د DNA جوړښت کې ګډون

- کلسیم (**Ca**): د عضلاتو په انقباض کې مرسته کوي او د هډوکو جوړښت تضمینوي.
- مګنیزیم (**Mg**): د انزایمونو فعالونکي دی او په نباتاتو کې د کلوروفیل برخه جوړوي.
- اوسپنه (**Fe**): په وینه کې اکسیجن انتقالوي (هموګلوبین).
- پوتاشیم (**K**) او سوډیم (**Na**): د حجري فشار تنظیموي او د عصبي پیغامونو انتقال کې مهم دي.

جمع بندي:

غیر عضوي مرکبات لکه اوبه، اکسیجن، CO_2 او منرالي مالګي، سره له دې چې انرژي نه تولیدوي، خو د کیمیاوي غبرګونونو ترسره کولو، د حجري د چاپېریال تنظیم، د موادو انتقال او د انرژي په تولید کې حیاتي رول لري.

عنصر	نماد	رول په بدن کې
اوسپنه	Fe	د هیموګلوبین په ترکیب کې (د اکسیجن انتقال)
آیوډین	I	د تیروکسین هورمون جوړول
زینک (جست)	Zn	انزایم فعالیت، د زخم ترمیم
منګنیزیم	Mn	د انزایم فعالیت، د نباتاتو وده
مس	Cu	د انرژي تولید مرسته، د اوسپني جذب
مولیبدن	Mo	په نباتاتو کې د نایتروجن تثبیت

* مهمې ټکي

- پرتله له دې موادو، حتی که ټول خواړه او انرژي موجود وي، حجره نشي کولی په سمه توګه کار وکړي.
- ځینې عناصر (لکه اوسپنه او منګنیزیم) هم په نباتاتو او هم په حیواناتو کې مهم دي.
- د هر عنصر کمښت (که ډېر کارېدونکی وي یا کم کارېدونکی) ناروغي، د ودې ګډوډي یا عمومي ضعف رامنځته کوي

د بدن اصلی ضروری عناصر

د عنصر نوم	کیمیاوی نښه	ډول	د بدن په فعالیت کې رول
کلسیم	Ca	ډېر مصرف	د هډوکو او غاښونو جوړښت، د عضلاتو انقباض
پوتاشیم	K	ډېر مصرف	د حجري د اوبو توازن تنظیم، د عصبي پیامونو لېږد
سوډیم	Na	ډېر مصرف	د ویني فشار او عصبي فعالیت تنظیم
مګنیزیم	Mg	ډېر مصرف	د انزایمونو فعالول، د کلوروفیل برخه
فاسفورس	P	ډېر مصرف	د DNA جوړښت، هډوکي، ATP
سلفر	S	ډېر مصرف	د پروټینونو او امینو اسیدونو برخه
سپنه	Fe	لږ مصرف	د هیموګلوبین برخه د اکسیجن د لېږد لپاره
آیوډین	I	لږ مصرف	د تیروکسین هورمون جوړول
زینک (جست)	Zn	لږ مصرف	د انزایمونو فعالیت، د زخم ترمیم
منګنیز	Mn	لږ مصرف	د نبات وده، د انزایمونو مرسته
مس	Cu	لږ مصرف	د اوسپني جذب، د انرژي تولید
مولیبدن	Mo	لږ مصرف	په نباتاتو کې د نایتروجن تثبیت

دلته د منرالونو جدول د نقش، مثال او کیمیاوي سمبول سره

د منرالونه نوم	کیمیاوی سمبول	مثال	تشریح
کلسیم	Ca	د هډوکو او غاښونو جوړول	د هډوکو قوی جوړښت او د عضلاتو پیغامونو د انتقال لپاره مهم دی.
پوتاشیم	K	د حجرو عصبي فعالیت	د اوبو د توازن ساتلو او د عصبي پیغامونو د انتقال لپاره کارول کېږي.
سودیوم	Na	د وینې فشار تنظیم	د حجري د فشار تنظیم او د عضلاتو تحریک کې برخه لري.
مګنیزیم	Mg	د انزایمونو فعالول	د حجري د انزایمونو په فعالیت او په نباتاتو کې په فوتوسنتز کې رول لري.
فسفور	P	د ATP او DNA جوړول	تولید او د وراثتي (ATP) په انرژۍ موادو په جوړولو کې حیاتي رول لري.
سلفر	S	د هډوکو او غاښونو جوړول	جوړښت او د عضلاتو پیغامونو د انتقال لپاره مهم دی.
اوسپنه	Fe	د وینې هموګلوبین جوړول	د وینې د اکسیجن د انتقال لپاره د هموګلوبین په جوړښت کې کارول کېږي.
آیوډین	I	د تیروکسین هورمون جوړول	د تیروئید غدې د تیروکسین هورمون د تولید لپاره ضروري دی.
زینک (جست)	Zn	د زخمونو ترمیم	د انزایمونو په فعالیت او د حجري په دفاع کې رول لري.
منګنیز	Mn	د نباتاتو وده	د ځینو نباتي انزایمونو د تنظیم لپاره مهم دی.
مس	Cu	د اوسپنې جذب	د اوسپنې جذب او د حجري د انزایمونو په فعالیت کې مرسته کوي.
مولیبدن	Mo	د نایتروجن تثبیت	په نباتاتو کې د نایتروجن تثبیت لپاره مهم دی.

رولونه په بدن او میتابولیزم کې:

- د هډوکو او غاښونو جوړښت
 - کلسیم د هډوکو او غاښونو اصلي برخه جوړوي او د هغوی مضبوطیا تضمینوي.
 - که کلسیم کم وي، هډوکي نرم او ضعیف کېږي.
- د عضلاتو انقباض
 - کلسیم د عضلاتو د انقباض او انبساط په پروسه کې کلیدي رول لري.
 - د کلسیم کمښت د عضلاتو د سمه کار کولو مخه نیسي او د عضلاتو کرمپونه (cramps) منځ ته راځي.
- د عصبي پیغامونو انتقال
 - په عصبي سیسټم کې، کلسیم مرسته کوي چې عصبي پیغامونه له یوې حجري څخه بلې ته انتقال شي.
- د انزایمونو فعالول
 - ځیني مهم انزایمونه چې د خوړو هضم او د حجري نور غبرګونونه ترسره کوي، د کلسیم په شتون اړتیا لري.

د کلسیم غذايي سرچینې

- شیدې او لبنیات (مستی، پنیر)
- شنه پاني لرونکي سبزیجات
- هډوکي لرونکي کبونه (لکه سارډین)

د کلسیم کمښت پایلې

- هډوکي او غاښونه ضعیف کېږي، نرمي هډوکي یا (Osteoporosis)
- د عضلاتو کمزوري او د عضلاتو کرمپونه
- د زړه د ضربان ستونزې

عضوی مرکبونه (Organic Compounds)

- **تعریف:** مرکبات عضوي هغه مواد دي چې په ترکیب کې یې د کاربن اتومونه د سلسلې په بڼه شتون لري.
- دا مرکبات په ټولو ژونديو موجوداتو کې موندل کېږي او اصلي رول یې د حجري په جوړښت او د انرژۍ په تولید کې دی.

کلسیم Ca – (Calcium) :

د غیر عضوي پرمصرف عنصر (Macronutrient)

نوکلېک اسيدونه (Nucleic Acids)

DNA او RNA دوه ډوله نوکلېک اسيدونه دي. د وراثتي معلوماتو د انتقال او د پروټينونو د جوړولو په برخه کې ونډه لري.

مثال:

DNA وراثتي معلومات له مور او پلار څخه اولاد ته انتقالوي.

پايله

عضوي مرکبات د حجرې د جوړښت، انرژي او حياتي فعاليتونو لپاره ضروري دي. پرته له دې، هېڅ ژوندی موجود ژوندی پاتې کېدای نه شي.

قندونه (کاربوهايډراتونه) Carbohydrates

تعريف: قندونه يا کاربوهايډراتونه عضوي مرکبات دي چې له کاربن (C)، هايډروجن (H) او اکسيجن (O) څخه جوړ شوي دي. دوی د حجرې لپاره اصلي د انرژي منبع گڼل کېږي. په هر قند کې د هايډروجن اتومونه د اکسيجن اتومونو دوه چنده وي.

د قندونو طبقه بندي:

قندونه په درې ډلو ويشل کېږي:

1. ساده قندونه **Monosaccharides**

- تر ټولو ساده ډول قندونه دي.
- يوازې يو واحد قند لري.
- ژر هضمېږي او بدن ته چټک جذبېږي.

مثالونه

د قند نوم	کيمياوی فورمولونه	رول
گلکوز	C ₆ H ₁₂ O ₆	د حجرې اصلي د انرژي منبع
فروکتوز	C ₆ H ₁₂ O ₆	په مېوو او شاتو کې
گالاکتوز	C ₆ H ₁₂ O ₆	په شيدو کې

يادښت: درې واړه پورته قندونه ورته فورمول لري، خو جوړښت يې توپير لري.

د ځلورو اصلي عضوي مرکباتو ډلته جدول

د عضوي ډول مرکبونه	عام نومونه	نقشونه
1. کاربوهايډرېټونه	شکرونه (گلکوز، نشايسته)	فوري انرژي توليد، د انرژي ذخيره
2. ليپيدونه	غوري او تېل	د انرژي ذخيره، د حجرې د غشا جوړښت
3. پروټينونه	د امينو اسيدونو سلسله	د بافتونو جوړښت، انزايمونه، هورمونونه
4. نوکلېک اسيدونه	DNA او RNA	د وراثتي ځانگړتياوو انتقال، د پروټينونو جوړښت

کاربوهايډراتونه (Carbohydrates)

- د حجرې لپاره اصلي د انرژي منبع ده.
- په دوه ډوله وېشل کېږي: ساده (لکه گلکوز) او پېچلي (لکه نشايسته).
- په بوټو کې زياتره د نشايستي او سيلولوز په بڼه ذخيره کېږي.

مثال

گلکوز → (C₆H₁₂O₆) انرژي توليدوي.



ليپيدونه (Lipids)

- په دې ډله کې غوري، تېل او کولېستېرول شامل دي.
- انرژي د اوږدې مودې لپاره ذخيره کوي.
- د حجرې په غشا (cell membrane) کې رول لري.

مثال: د پوستکي لاندي غوري → د انرژي ساتنه او ذخيره کوي.

پروټينونه (Proteins)

- له امينو اسيدونو جوړ شوي دي.
- د عضلاتو جوړولو، انزايمونو، هورمونونو او حجراتو په جوړښت کې برخه لري.

مثال: انزايمونه → د کيمياوي غبرگونونو سرعت زياتوي.

2. دو ګوني قندونه (دیساکاریدونه - Disaccharide)

منبع	ترکیب	دیساکارید نوم
د دوو مونو سکاریدونو له ترکیب څخه جوړ شوي دي. په بدن کې باید تجزیه شي تر څو جذب شي.	ګلوکوز + فروکتوز	سکروز (Sucrose)
	ګلوکوز + ګالاکتوز	لاکتوز (Lactose)
	ګلوکوز + ګلوکوز	مالټوز (Maltose)

3. پیچلي قندونه – پولی سکاریدونه (Polysaccharides)

- د سلګونو تر زرګونو مونو سکاریدونو له ترکیب څخه جوړ شوي دي.
- هضم يې وخت نیسي، خو انرژي د اوږدې مودې لپاره برابروي.

د قندونو مهم رولونه

- د بدن د حجراتو لپاره اصلي او فوري د انرژي منبع.
- د انرژي ذخیره کول په بڼه د نشایستي (په بوټو کې) او ګلیکوژن (په حیواناتو کې).
- د حجراتو جوړښت (لکه د نباتي حجري دیوال چې له سیلولوز څخه جوړ شوی).
- د ځینو حیاتي موادو په جوړښت کې برخه اخیستل، لکه DNA او RNA

که قند زیات استعمال شي

- د بدن وزن زیاتوالی (چاغښت)، شکر ناروغي (Diabetes) او د زړه ستونزې رامنځته کوي.

عملي فعالیت: د قند د تجزیې پر مهال د CO₂ ګاز تولید مشاهده کول (د میتابولیزم نندارې کولو لپاره).

هدف: بنودل چې څنګه د ژونديو موجوداتو حجري، لکه خمیرمايه (yeast)، قند تجزیه کوي او ګاز تولیدوي – چې د حجري تنفس (Cellular Respiration) یوې برخې سره ورته دی.

اړین وسایل

- یو کوچنی پلاستيکي بوتل (لکه د معدني اوبو بوتل)
- یو بالون (بادکنک)
- ۱ کوچنی کاچوغه وچ خمیرمايه (yeast)
- ۱ کاچوغه خورو شکر

- نیم ګیلاس ګرمه اوبه (خو جوش نه وي)
- د ګډولو لپاره چمچه

د اجرا کولو طريقه

- خمیرمايه او شکر په بوتل کې واچوئ.
- ګرمه اوبه ور اضافه کړئ او ښه ګډ يې کړئ تر څو حل شي.
- بادکنک د بوتل پر خوله کېږدئ، په داسې ډول چې ټینګ پاتې شي.
- بوتل په ګرمه ځای کې کېږدئ (۱۰ تر ۲۰ دقیقو پورې انتظار وکړئ)

پولی سکارید نوم	رول	د پیدا کېدلو ځای
نشاسته (Starch)	د انرژي ذخیره کول	په بوټو کې (آرد، وریجې، کچالو)
سلولوز (Cellulose)	د نبات جوړښت لپاره، د انسان لپاره نه هضمېدونکی	د نباتي حجري دیوال
ګلیکوژن (Glycogen)	په انسان کې د انرژي ذخیره کول	په ځیګر او عضلاتو کې (حیوانات)

څه مشاهده کېږي؟

بادکنک ورو ورو پړق کېږي! دا د دې له امله دی چې خمیرمايه CO₂ ګاز تولیدوي کله چې قند تجزیه کوي — په دقیق ډول د حجري په میتابولیزم (Cellular Respiration) کې د انرژي تولید سره ورته عمل.

تشریحي پوښتنې:

- د میتابولیزم مفهوم تعریف کړئ او د انابولیزم او کاتابولیزم توپیر تشریح کړئ.
- مرکبات عضوي څه دي؟ درې مثالونه يې ذکر کړئ او د هر یوه دنده په بدن کې تشریح کړئ.
- عضوي او غیر عضوي مرکباتو توپیر بیان کړئ او د هر یوه اهمیت په بدن کې ولیکئ.

د ځای ډکولو پوښتنې:

- میتابولیزم د حجري د _____ او _____ تولید فعالیتونو ته ویل کېږي.
- د انابولیزم په جریان کې، ساده مرکبات په _____ مرکباتو بدلیږي.
- د کاتابولیزم په جریان کې، پیچلي مرکبات په _____ مرکباتو تجزیه کېږي.
- اوبه، منرالونه او ګازونه د _____ مرکباتو څخه دي.
- پروتینونه، غوري او کاربوهایدراتونه د _____ مرکباتو مثالونه دي.