ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИОТЕХНОЛОГИЯ ФАКУЛЬТЕТІ
БИОФИЗИКА, БИОМЕДИЦИНА ЖӘНЕ НЕЙРОҒЫЛЫМ КАФЕДРАСЫ

Дәріс №6

Зат алмасу процесінің бұзылуы және нерв-бұлшық еттегі өзгерістері

Дәріскер: б.ғ.к., профессор Аблайханова Н.Т.

Алматы, 2026

ЖОСПАР

Кіріспе

Негізгі бөлім:

- Зат алмасу процессінің бұзылуының себептері;
- Зат алмасу процессінің бұзылу механизмдері;
- Нерв және бұлшықет жүйесіндегі өзгерістер;
- Зат алмасу процессінің бұзылунан болатын нерв және бұлшықеттегі өзгерістен дамитын аурулар.

Қорытынды

Пайдаланылған әдебиеттер

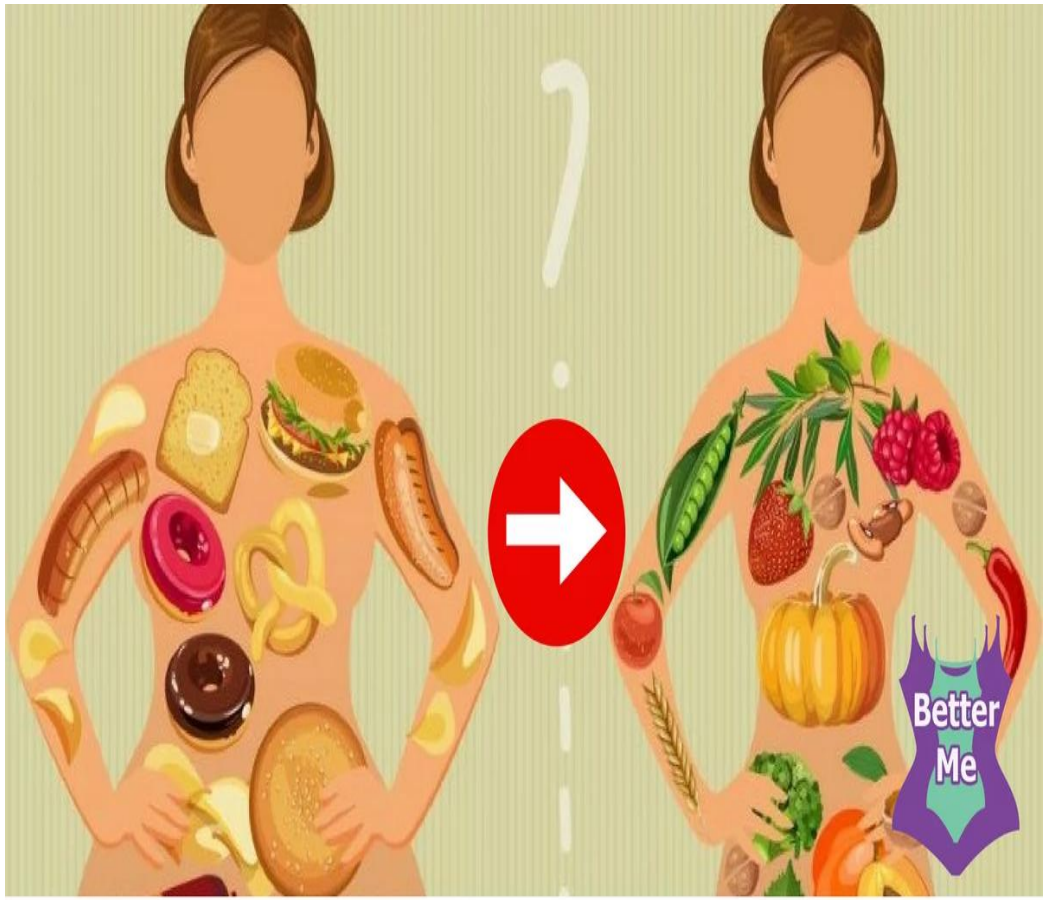
КІРІСПЕ

Зат алмасу процессінің бұзылуы (метаболизмнің бұзылуы) ағзадағы әртүрлі жүйелерге, соның ішінде нерв және бұлшықет жүйелеріне айтарлықтай әсер етеді. Зат алмасу — бұл ағзаның тіршілігін қамтамасыз ету үшін энергияны өндіру және пайдалану процестерінің жиынтығы. Егер бұл процесс бұзылса, онда ағза жасушаларындағы энергияның жеткіліксіздігі, қоректік заттардың дұрыс сіңірілмеуі және зиянды метаболиттердің жинақталуы орын алуы мүмкін.

Нерв және бұлшықет жүйелеріндегі өзгерістер зат алмасудың бұзылуына тікелей байланысты, себебі бұл жүйелер тұрақты энергияны қажет етеді. Атап айтқанда, нервтердің сигналдарды беруі және бұлшықеттің жиырылуы дұрыс жұмыс істеуі үшін ағзадағы кейбір маңызды заттар мен иондар тепе-теңдігін сақтауы қажет.

ЗАТ АЛМАСУ ПРОЦЕССІНІҢ БҰЗЫЛУЫНЫҢ СЕБЕПТЕРІ

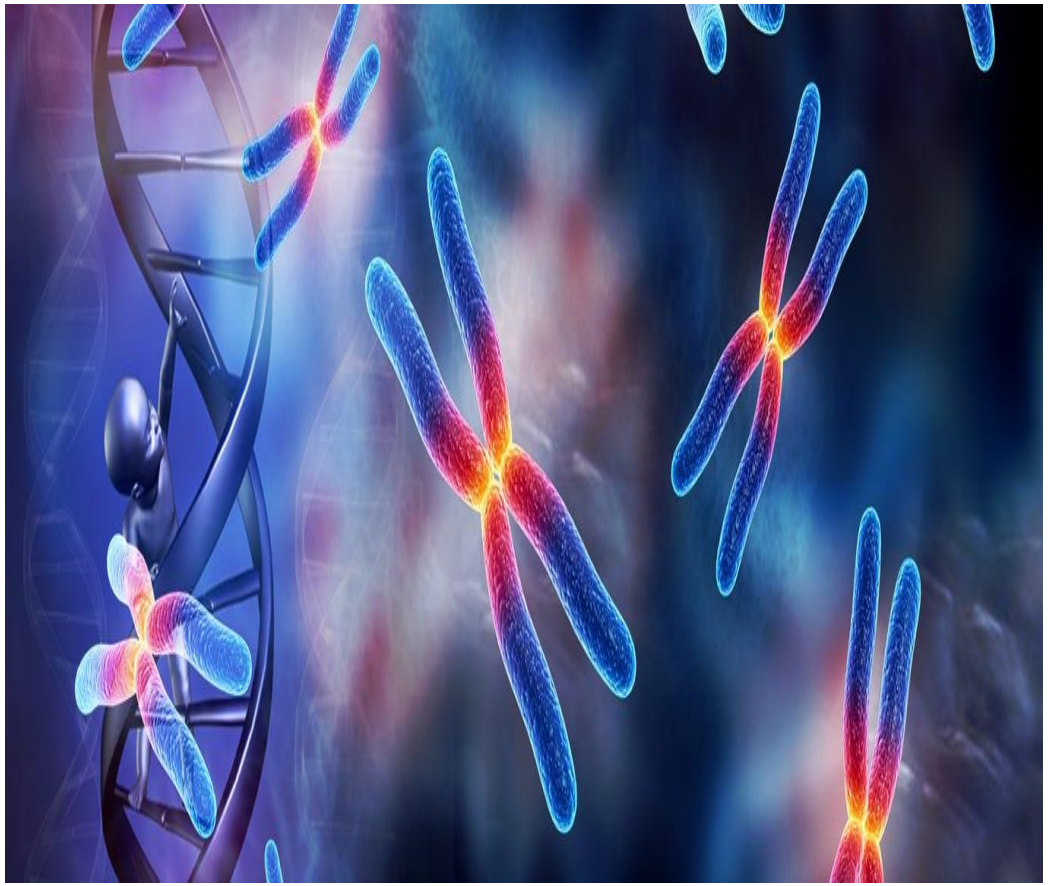
Зат алмасу процесінің бұзылу себептері әртүрлі болуы мүмкін, себебі метаболизм ағзаның көптеген жүйелері мен органдарына байланысты күрделі процесс. Метаболизм бұзылыстарының себептері туа біткен генетикалық факторлардан бастап, сыртқы ортаның әсеріне дейін кең ауқымды қамтиды.



ЗАТ АЛМАСУ ПРОЦЕССІНІҢ БҰЗЫЛУЫНЫҢ СЕБЕПТЕРІ

1. Генетикалық факторлар:

Тұқым қуалайтын аурулар: Кейбір адамдар метаболизмдік процестерді реттейтін ферменттерге қажетті гендердегі мутациялармен туады. Бұл генетикалық метаболизмдік бұзылыстар деп аталады және олар белгілі бір заттардың дұрыс ыдырамауына немесе метаболизм өнімдерінің жиналуына алып келеді.

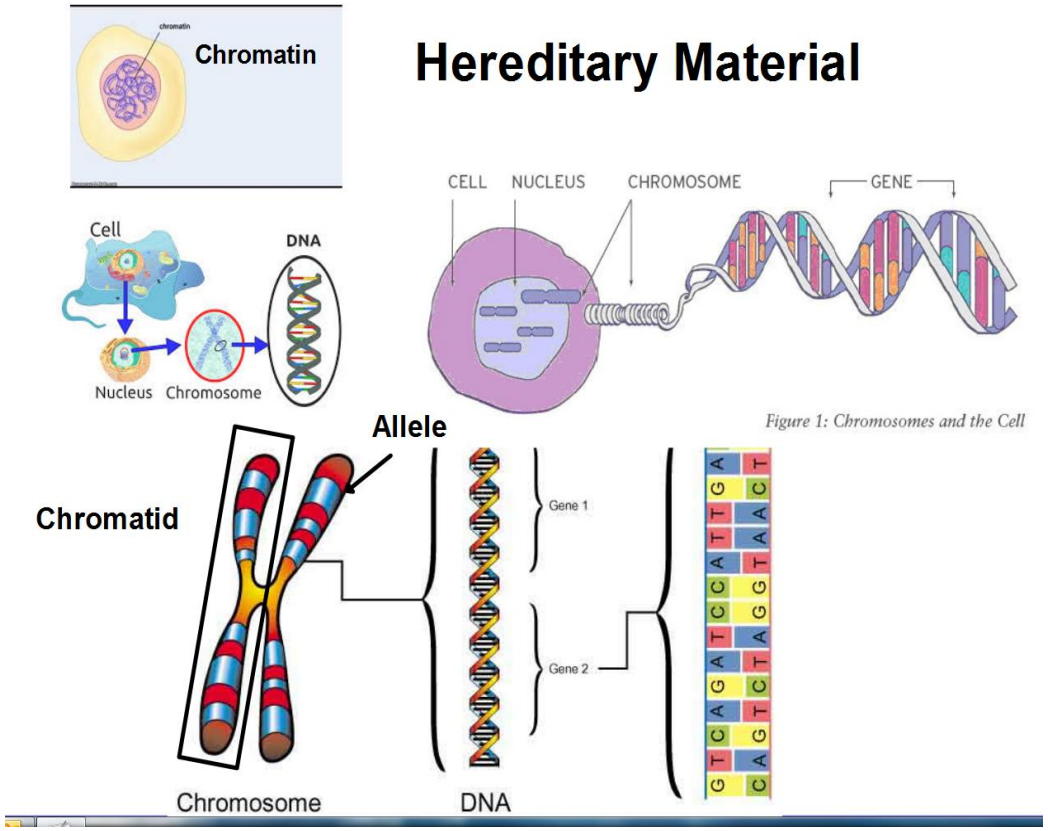


ЗАТ АЛМАСУ ПРОЦЕССІНІҢ БҰЗЫЛУЫНЫҢ СЕБЕПТЕРІ

1. Генетикалық факторлар:

Мысалы: Фенилкетонурия (ФКУ), галактоземия, гликогеноздар т.б..

Митохондриялық аурулар: Митохондриялар жасуша ішіндегі энергия өндіретін құрылымдар болып табылады. Олардың қызметінің бұзылуы энергияның жеткілікті мөлшерде өндірілуін шектейді.



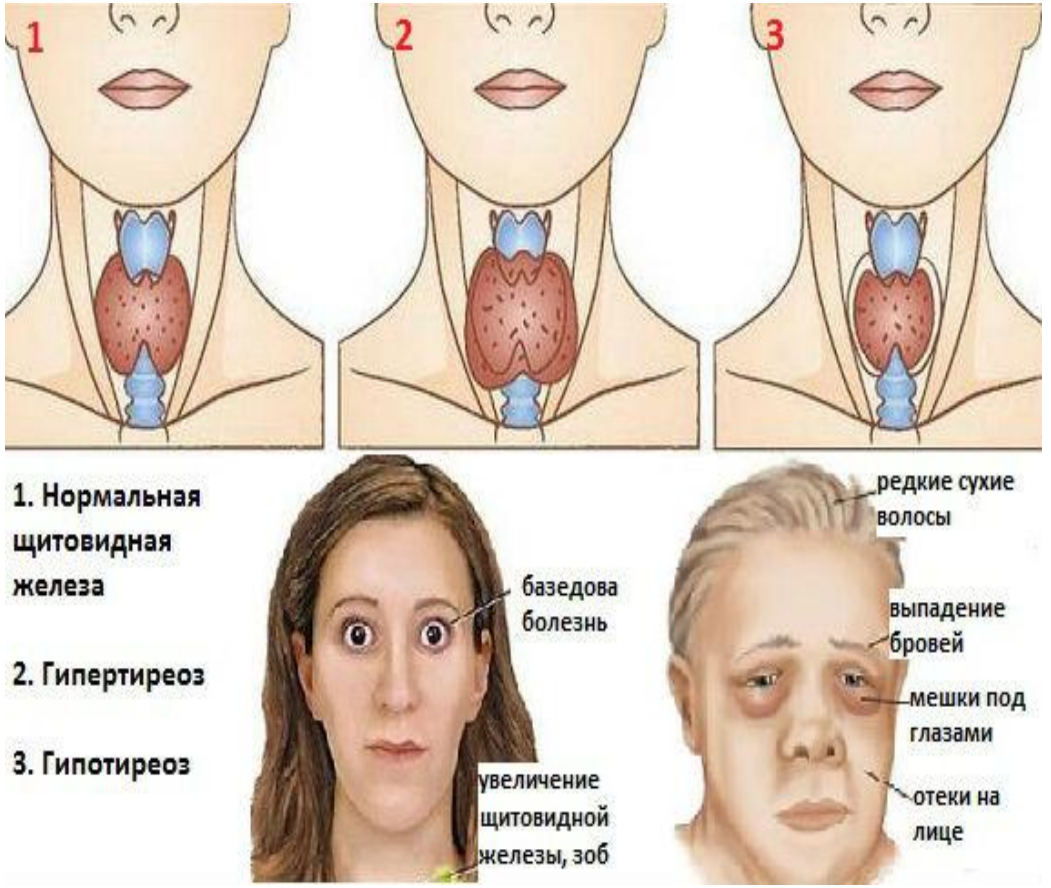
ЗАТ АЛМАСУ ПРОЦЕССІНІҢ БҰЗЫЛУЫНЫҢ СЕБЕПТЕРІ

2. Гормондық теңгерімсіздік:

Қалқанша безінің бұзылыстары: Қалқанша безінің гормондары метаболизмді тікелей реттейді. Егер гормондар тым көп (гипертиреоз) немесе аз (гипотиреоз) өндірілсе, метаболизм жылдамдығы өзгеріп, бүкіл ағзаға әсер етеді.

Гипотиреоз: Төменгі метаболизм, артық салмақ, шаршау.

Гипертиреоз: Жылдам метаболизм, салмақ жоғалту, жүрек қағысының жиілеуі.



ЗАТ АЛМАСУ ПРОЦЕССІНІҢ БҰЗЫЛУЫНЫҢ СЕБЕПТЕРІ

2. Гормондық теңгерімсіздік:

Қант диабеті: Инсулин өндірісінің немесе оның әсерінің жеткіліксіздігі қандағы қант деңгейінің реттелуіне әсер етеді, бұл ағзаның глюкозаны дұрыс пайдалануына кедергі келтіреді.

1 типті қант диабеті: Инсулиннің толық немесе жартылай жетіспеушілігі.

2 типті қант диабеті: Инсулинге төзімділік, яғни жасушалардың инсулинге жауап беруінің төмендеуі.



ЗАТ АЛМАСУ ПРОЦЕССІНІҢ БҰЗЫЛУЫНЫҢ СЕБЕПТЕРІ

3. Тамақтану бұзылыстары:
Микроэлементтердің жетіспеушілігі: Қоректік заттардың жеткіліксіздігі, әсіресе минералдар мен дәрумендердің тапшылығы, зат алмасудың бұзылуына себеп болуы мүмкін. Мысалы:
Магний жетіспеушілігі: Бұлшықеттердің әлсіреуі және нерв жүйесінің бұзылуы.
Витамин Д тапшылығы: Кальцийдің сіңірілуі нашарлап, сүйектер мен бұлшықеттерге әсер етеді.



ЗАТ АЛМАСУ ПРОЦЕССІНІҢ БҰЗЫЛУЫНЫҢ СЕБЕПТЕРІ

3. Тамақтану бұзылыстары:

Артық тамақтану: Көп мөлшердегі майлар мен көмірсуларды тұтыну метаболизмнің бұзылуына, семіздікке және инсулинге төзімділікке әкеледі.

Аштық және анорексия: Азық-түлік жетіспеушілігі ағзаға қажетті қоректік заттардың тапшылығына және метаболизмнің баяулауына әкеледі.



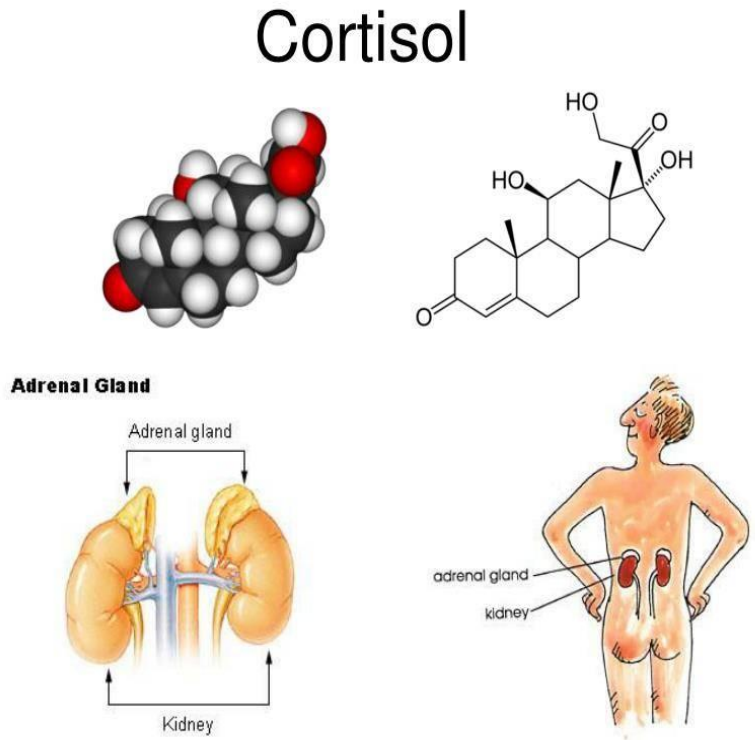


ЗАТ АЛМАСУ ПРОЦЕССІНІҢ БҰЗЫЛУЫНЫҢ СЕБЕПТЕРІ

4. Эндокриндік жүйе аурулары:

Аддисон ауруы: Бұл ауруда бүйрек үсті бездері жеткілікті мөлшерде кортизол және альдостерон гормондарын өндірмейді. Бұл ағзадағы электролиттер тепе-теңдігінің бұзылуына және зат алмасу процестерінің баяулауына әкеледі.

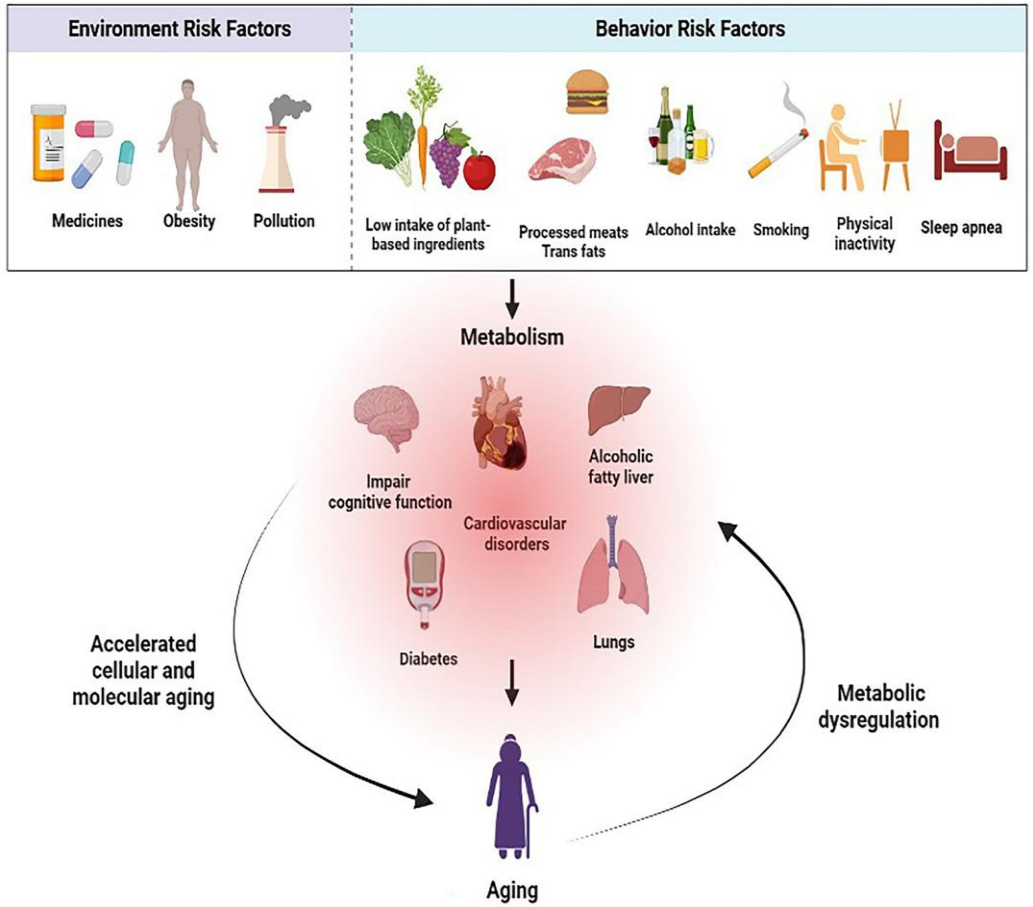
Кушинг синдромы: Кортизол гормонының шамадан тыс өндірілуі майдың бөлінуін және глюкозаның синтезін арттырып, артық салмақ пен диабетке алып келеді.



ЗАТ АЛМАСУ ПРОЦЕССІНІҢ БҰЗЫЛУЫНЫҢ СЕБЕПТЕРІ

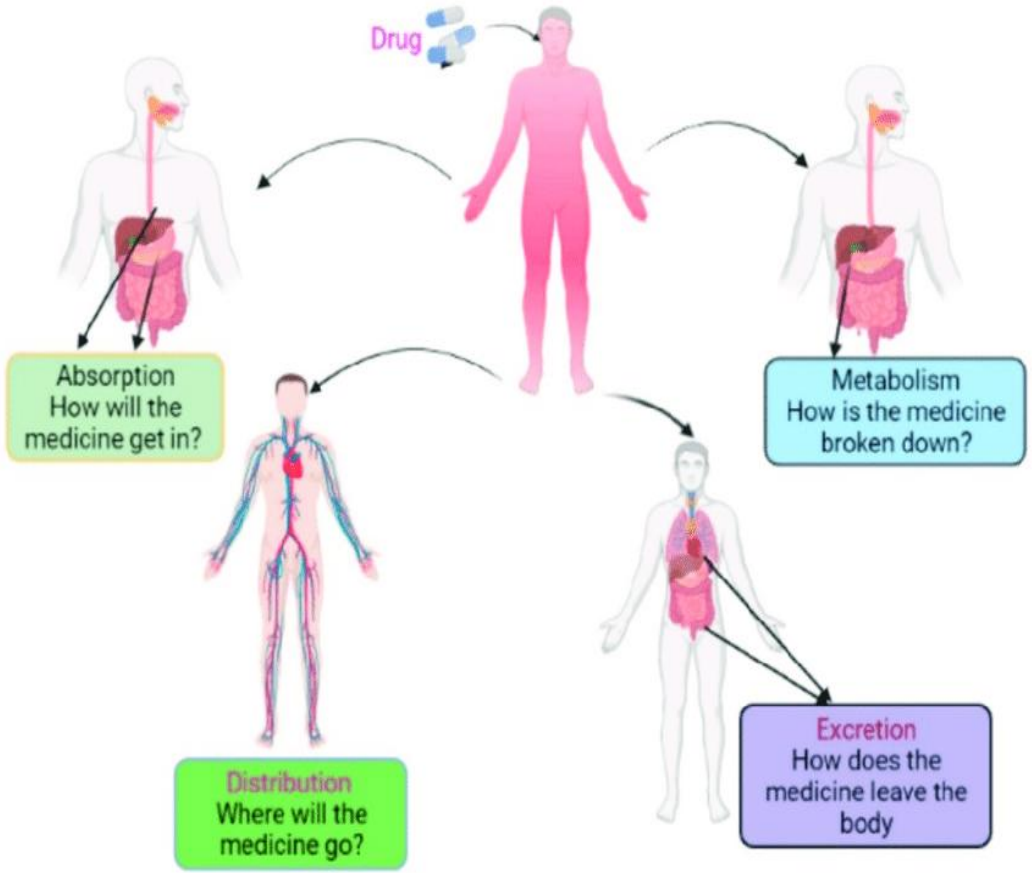
5. Жас факторы:

Жас ұлғаюы: Адамның жасы ұлғайған сайын метаболизм баяулайды, бұлшықет массасы азайып, май тінінің үлесі артады. Бұл табиғи процесс болғанымен, денсаулыққа дұрыс күтім жасалмаса, зат алмасу проблемаларына әкелуі мүмкін.



ЗАТ АЛМАСУ ПРОЦЕССІНІҢ БҰЗЫЛУЫНЫҢ СЕБЕПТЕРІ

6. Дәрі-дәрмектер мен токсиндер:
Дәрі-дәрмектердің жанама әсерлері: Кейбір дәрілер, әсіресе гормондық препараттар, антидепрессанттар, стероидтар метаболизм процестеріне әсер етуі мүмкін. Бұл дәрілер ағзадағы энергия өндіруді, қоректік заттардың сіңірілуін немесе майдың жиналуын өзгерте алады.
Улы заттар: Ауыр металдар (мысалы, сынап, қорғасын) мен химиялық заттар метаболизм процестеріне теріс әсер етеді.

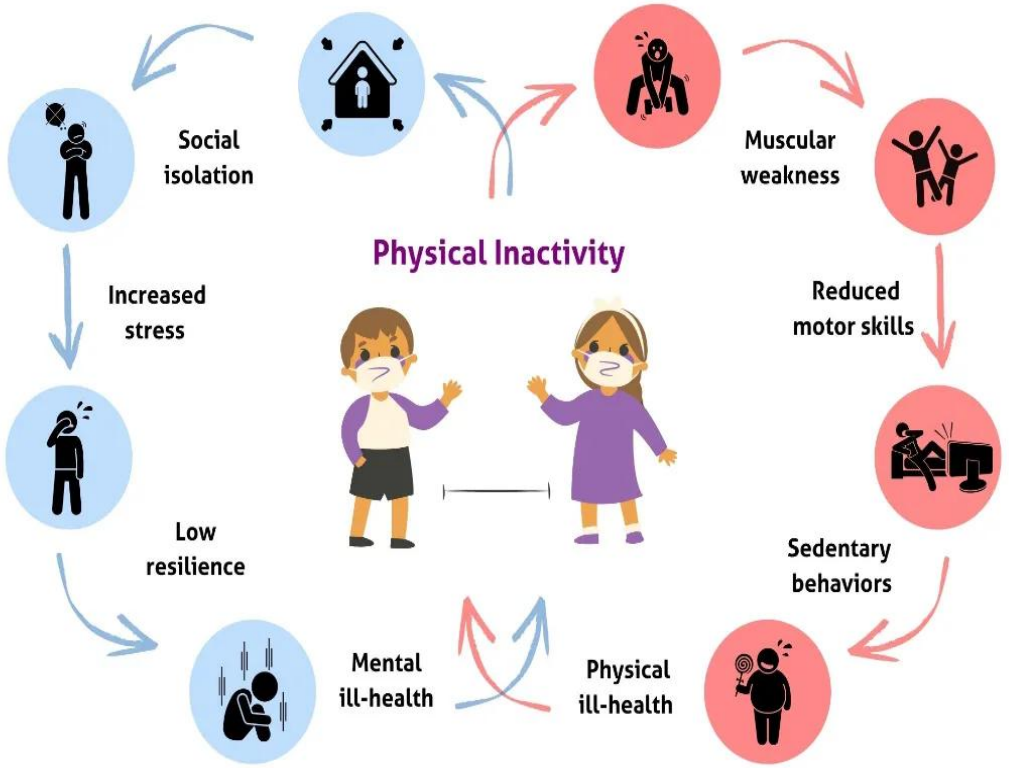


ЗАТ АЛМАСУ ПРОЦЕССІНІҢ БҰЗЫЛУЫНЫҢ СЕБЕПТЕРІ

7. Физикалық белсенділік деңгейінің төмендеуі:

Қозғалыссыз өмір салты: Тұрақты физикалық белсенділіктің болмауы метаболизмнің баяулауына және майдың жиналуына әкеледі. Бұлшықет массасы неғұрлым аз болса, энергия шығыны да соғұрлым төмен болады, бұл метаболизмдік бұзылыстарға әкелуі мүмкін.

Жаттығудың жетіспеушілігі: Жаттығу метаболизмді ынталандырады, бұл бұлшықет массасының өсуіне және майлардың энергия ретінде пайдаланылуына әсер етеді.

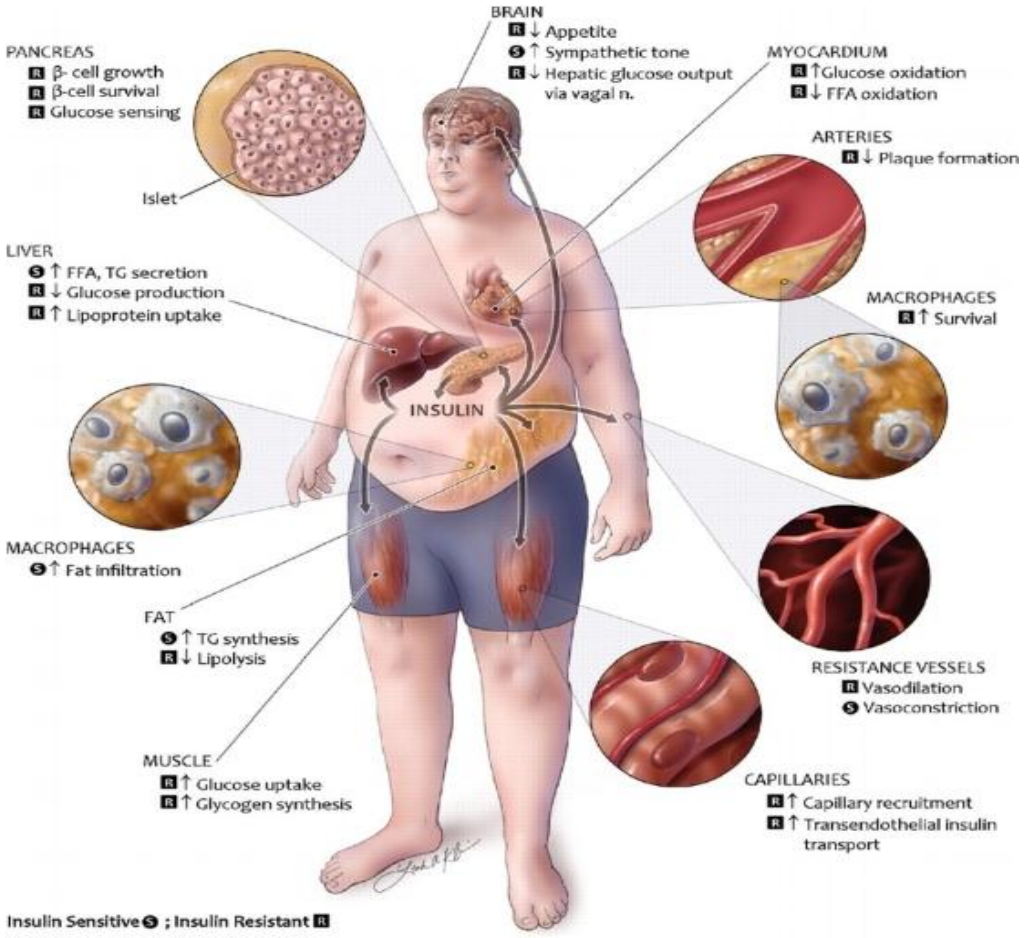


ЗАТ АЛМАСУ ПРОЦЕССІНІҢ БҰЗЫЛУЫНЫҢ СЕБЕПТЕРІ

8. Стресс және психологиялық факторлар:

Созылмалы стресс: Стресс гормоны (кортизол) зат алмасу процестеріне тікелей әсер етеді. Созылмалы стресс кезінде кортизол деңгейі жоғарылап, бұл майдың жиналуына және инсулинге төзімділікке әкелуі мүмкін.

Ұйқының бұзылуы: Ұйқының жетіспеушілігі метаболизмнің реттелуіне, тәбетті бақылауға және энергияны тиімді пайдалануға әсер етеді. Ұйқының аздығы денеде инсулиннің тиімді жұмыс істеуіне кедергі келтіруі мүмкін.

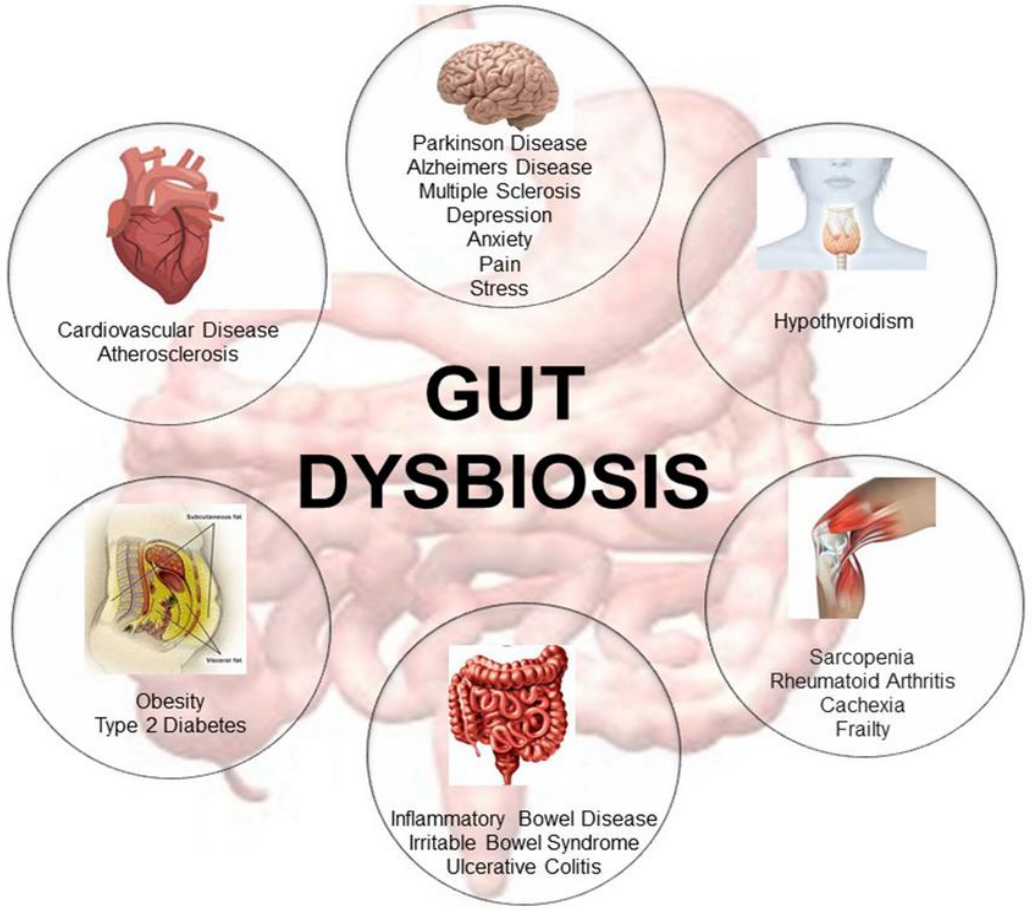


ЗАТ АЛМАСУ ПРОЦЕССІНІҢ БҰЗЫЛУЫНЫҢ СЕБЕПТЕРІ

9. Ішек микрофлорасының бұзылуы:

Дисбактериоз: Ішектегі пайдалы бактериялар дененің қоректік заттарды сіңіру қабілетіне, иммундық жүйеге және жалпы метаболизмге әсер етеді.

Пайдалы микрофлораның тапшылығы қоректік заттардың дұрыс сіңірілмеуіне, иммунитеттің әлсіреуіне және метаболизм процестерінің бұзылуына әкелуі мүмкін.



ЗАТ АЛМАСУ ПРОЦЕССІНІҢ БҰЗЫЛУЫНЫҢ СЕБЕПТЕРІ

10. Қоршаған орта факторлары:

Температура: Суық ортада дене көп энергия жұмсап, жылуды сақтауға тырысады, бұл метаболизмді арттырады. Керісінше, ыстық ортада ағза энергияны үнемдеуге бейім.

Токсиндер: Қоршаған ортаның ластануы, зиянды химиялық заттар және радиация денедегі биохимиялық процестерге теріс әсер етуі мүмкін.

Зат алмасу процесінің бұзылуы ***нерв және бұлшықет жүйелеріне*** айтарлықтай әсер етеді. Бұл өзгерістер энергия тапшылығына, электролиттер теңгерімінің бұзылуына және токсикалық метаболиттердің жинақталуына байланысты болады. Нерв және бұлшықет жүйелері бір-бірімен тығыз байланысты, өйткені бұлшықеттердің қозғалысы нерв импульстарының берілуіне тәуелді.

НЕРВ ЖӘНЕ БҰЛШЫҚЕТ ЖҮЙЕЛЕРІНДЕГІ ӨЗГЕРІСТЕР

1. Электролит теңгерімінің бұзылуы:

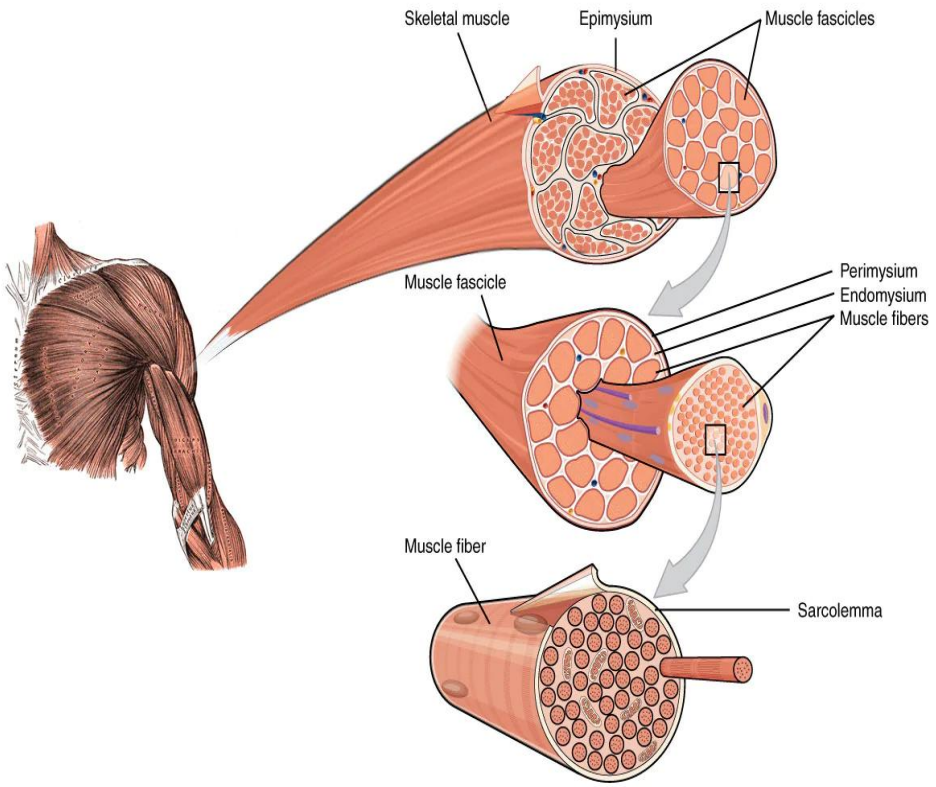
- Электролиттер (натрий, калий, кальций, магний) нерв импульстерінің берілуіне және бұлшықеттердің жиырылуына қажет. Зат алмасудың бұзылуы электролиттер тепе-теңдігінің бұзылуына әкелуі мүмкін:
- Гипокалемия (калий тапшылығы): Бұл нерв жүйесінің қызметін бұзады және бұлшықет әлсіздігіне, құрысуларға, жүрек аритмиясына алып келеді.
- Гипокальциемия (кальций тапшылығы): Бұлшықеттердің еріксіз жиырылуы (тетания) және нерв қозғыштығының жоғарылауы байқалады.
- Гипомагниемия (магний тапшылығы): Бұл нерв жүйесінде қозғыштықтың жоғарылауына және бұлшықет спазмдарына алып келеді.

НЕРВ ЖӘНЕ БҰЛШЫҚЕТ ЖҮЙЕЛЕРІНДЕГІ ӨЗГЕРІСТЕРІ

2. Бұлшықет әлсіздігі және құрысулар

Зат алмасу бұзылған кезде бұлшықет жасушалары қажетті энергияны жеткілікті мөлшерде ала алмайды. Бұлшықеттердің қалыпты қызметі бұзылып, мынадай мәселелер туындайды:

Миопатиялар: Бұлшықет жасушаларының тікелей зақымдалуы. Бұлшықет әлсіздігі, тез шаршау, қозғалыс қабілетінің төмендеуі байқалады.



НЕРВ ЖӘНЕ БҰЛШЫҚЕТ ЖҮЙЕЛЕРІНДЕГІ ӨЗГЕРІСТЕРІ

2. Бұлшықет әлсіздігі және құрысулар

***Бұлшықет спазмдары*:** Электролиттер теңгерімі бұзылған кезде бұлшықеттердің жиырылып, босай алмауы нәтижесінде ауыртатын спазмдар пайда болады.

Энергия тапшылығы: Ағзада энергияның жеткіліксіздігі бұлшықеттердің тез шаршауына, ұзақ уақыттық физикалық жүктемеге төзімсіздікке алып келеді.



НЕРВ ЖӘНЕ БҰЛШЫҚЕТ ЖҮЙЕЛЕРІНДЕГІ ӨЗГЕРІСТЕРІ

3. Нерв импульстарының берілуінің бұзылуы

Нерв жүйесі метаболизм бұзылуларына сезімтал. Зат алмасудың бұзылуы нерв импульстарының берілуіне әсер етеді, бұл жүйке жүйесінің әртүрлі деңгейлерінде өзгерістер тудырады:

Нейропатиялар: Нерв жүйесінің перифериялық бөлімінің зақымдалуы. Бұл қол-аяқтағы әлсіздік, ұйып қалу, күйіп тұратын ауырсыну сияқты белгілермен көрінеді.



ЗАТ АЛМАСУ БҰЗЫЛУЛАРЫНАН БОЛАТЫН НЕРВ ЖӘНЕ БҰЛШЫҚЕТ ЖҮЙЕЛЕРІНДЕ АУРУЛАР

Зат алмасу бұзылулары нерв және бұлшықет жүйелерінде әртүрлі аурулардың туындауына себеп болуы мүмкін.
Бұл аурулар зат алмасу процестерінің бұзылуынан, қоректік заттардың жетіспеушілігінен, электролит теңгерімінің өзгеруінен және нерв импульстарының қалыпты берілуінің бұзылуынан туындайды.

ЗАТ АЛМАСУ БҰЗЫЛУЛАРЫНАН БОЛАТЫН НЕРВ ЖӘНЕ БҰЛШЫҚЕТ ЖҮЙЕЛЕРІНДЕ АУРУЛАР

1. Метаболикалық миопатиялар

Метаболикалық миопатиялар бұлшықет тіндерінің бұзылуымен сипатталатын тұқым қуалайтын аурулар. Олардың пайда болу себебі – бұлшықеттердің энергияны өндіру немесе пайдалану процестерінің бұзылуы.

болып табылады. Олардың бұзылуы энергияның жетіспеуіне алып келеді, нәтижесінде бұлшықеттерде әлсіздік, шаршағыштық пайда болады.

Гликогеноздар: Бұл гликогеннің бұлшықеттерде және басқа ұлпаларда жинақталуы. Гликогеннің ыдырауы бұзылған кезде бұлшықеттерге қажетті энергия жетіспейді, бұлшықеттер әлсіздікке ұшырайды.

Митохондриялық миопатиялар: Митохондриялардың қызметінің бұзылуынан дамиды.

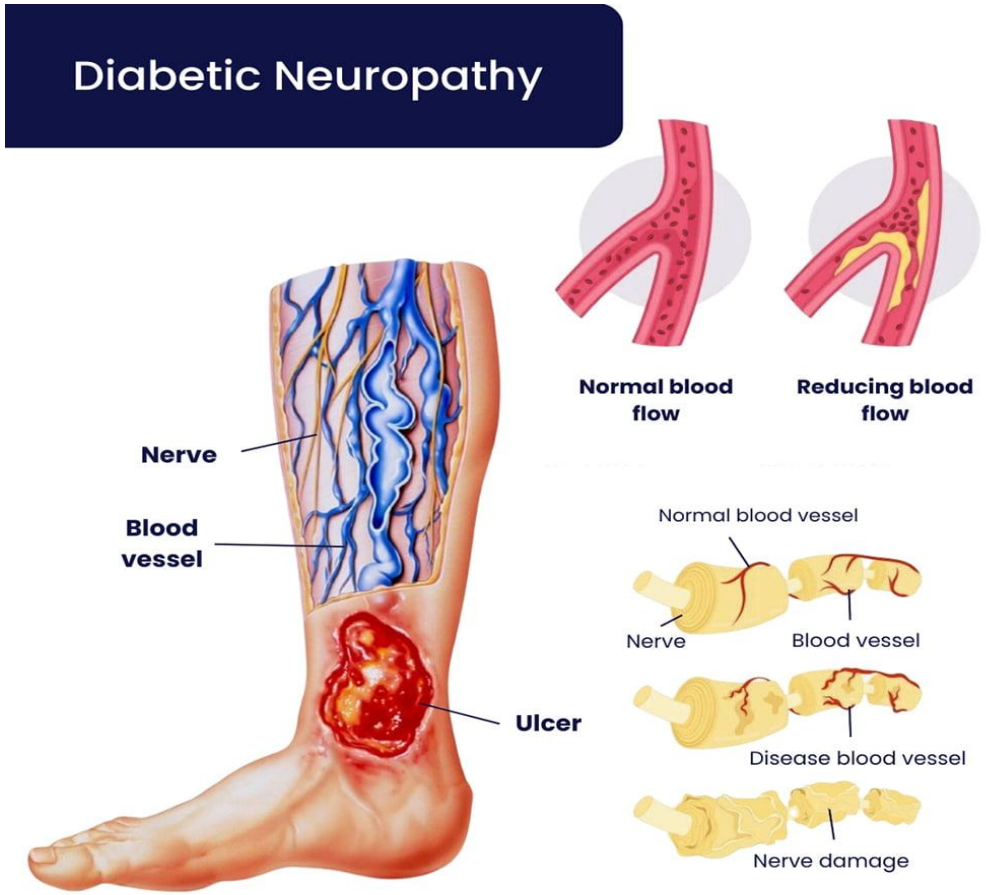
ЗАТ АЛМАСУ БҰЗЫЛУЛАРЫНАН БОЛАТЫН НЕРВ ЖӘНЕ БҰЛШЫҚЕТ ЖҮЙЕЛЕРІНДЕ АУРУЛАР

2. Диабеттік нейропатия

Қант диабеті зат алмасу бұзылыстарымен тікелей байланысты. Қандағы глюкоза деңгейінің тұрақты жоғарылауы нерв жүйесіне кері әсер етеді, әсіресе перифериялық нервтерге.

Белгілері: Аяқ-қолдарда ұйып қалу, күйдіріп немесе шаншып тұратын ауырсыну, сезімталдықтың төмендеуі.

Диабеттік нейропатия тек нервтерді зақымдап қана қоймай, бұлшықеттердің қызметіне де әсер етеді, себебі нерв импульстарының дұрыс берілмеуі нәтижесінде бұлшықет әлсіздігі пайда болады.



ЗАТ АЛМАСУ БҰЗЫЛУЛАРЫНАН БОЛАТЫН НЕРВ ЖӘНЕ БҰЛШЫҚЕТ ЖҮЙЕЛЕРІНДЕ АУРУЛАР

3. Полинейропатиялар

Полинейропатиялар бір мезгілде бірнеше нервтердің зақымдануымен сипатталады. Олар көбінесе метаболизмнің бұзылуына байланысты пайда болады.

Белгілері: Аяқтардағы әлсіздік, ұйып қалу, сезімталдықтың бұзылуы, тепе-теңдікті сақтай алмау.

Себептері: Қант диабеті, созылмалы алкогольді тұтыну, авитаминоз (әсіресе B1, B6 және B12 дәрумендерінің жетіспеушілігі).




Парестезия, гипералгезия или гипестезия



Автономная нейропатия




Паралич третьего черепного нерва, проявляется в виде диплопии. Обследование обнаруживает птоз и офтальмоплегию.


Нейропатическая (безболезненная) язва

4. Электролиттік миопатиялар

Электролиттер (натрий, калий, кальций, магний) бұлшықеттердің жиырылуы мен нерв импульстарының берілуі үшін маңызды. Электролиттердің тапшылығы немесе артықтығы миопатияларға, құрысуларға, әлсіздікке әкеледі.

Гипокалемиялық паралич: Калий жетіспеушілігі кезінде бұлшықеттердің әлсіздігі мен паралич пайда болады.

Гипокальциемиялық тетания: Кальций деңгейінің төмендігі бұлшықеттердің еріксіз жиырылуына әкеледі, бұл ауыр спазмдар мен құрысулар түрінде көрінеді.

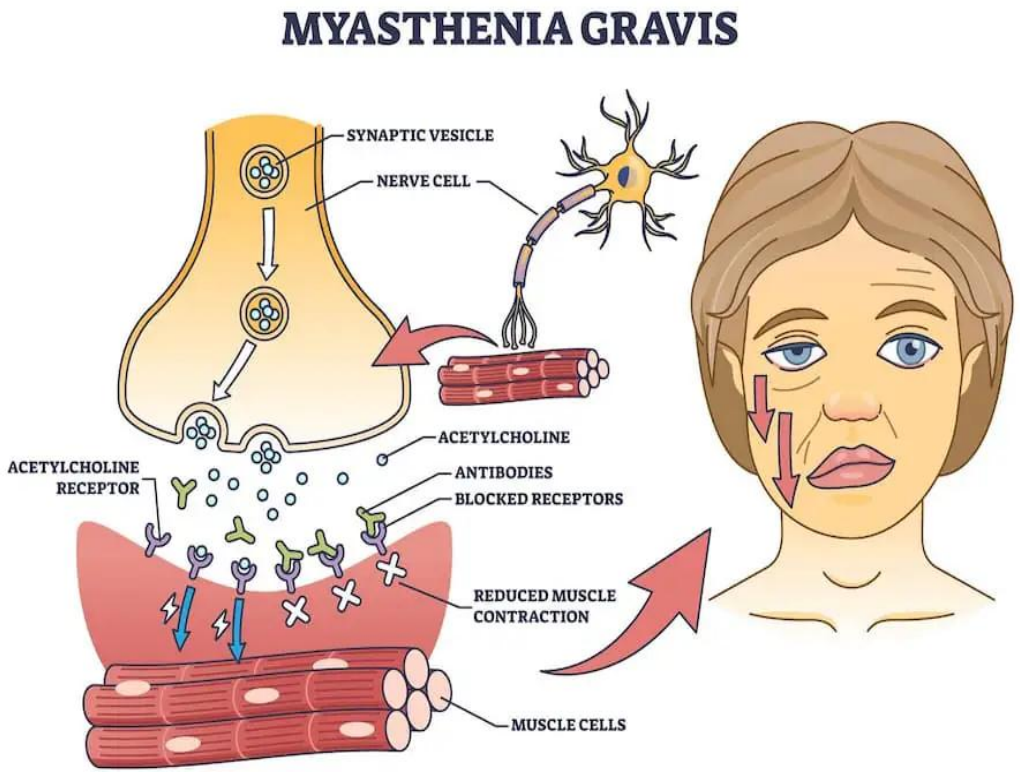
Гипомагниемия: Магнийдің жетіспеушілігі нервтің қозғыштығын арттырып, бұлшықет спазмдары мен әлсіздік тудырады.

ЗАТ АЛМАСУ БҰЗЫЛУЛАРЫНАН БОЛАТЫН НЕРВ ЖӘНЕ БҰЛШЫҚЕТ ЖҮЙЕЛЕРІНДЕ АУРУЛАР

5. Миастения

Миастения — нерв импульстарының бұлшықет жасушаларына дұрыс берілмеуіне байланысты пайда болатын аутоиммундық ауру. Бұлшықеттердің жиырылу қабілеті төмендеп, созылмалы әлсіздік байқалады.

Себептері: Бұл ауру аутоиммундық негізде дамиды, бірақ зат алмасу бұзылыстары, әсіресе электролит тепе-теңдігінің өзгеруі, оның ағымын нашарлатуы мүмкін.

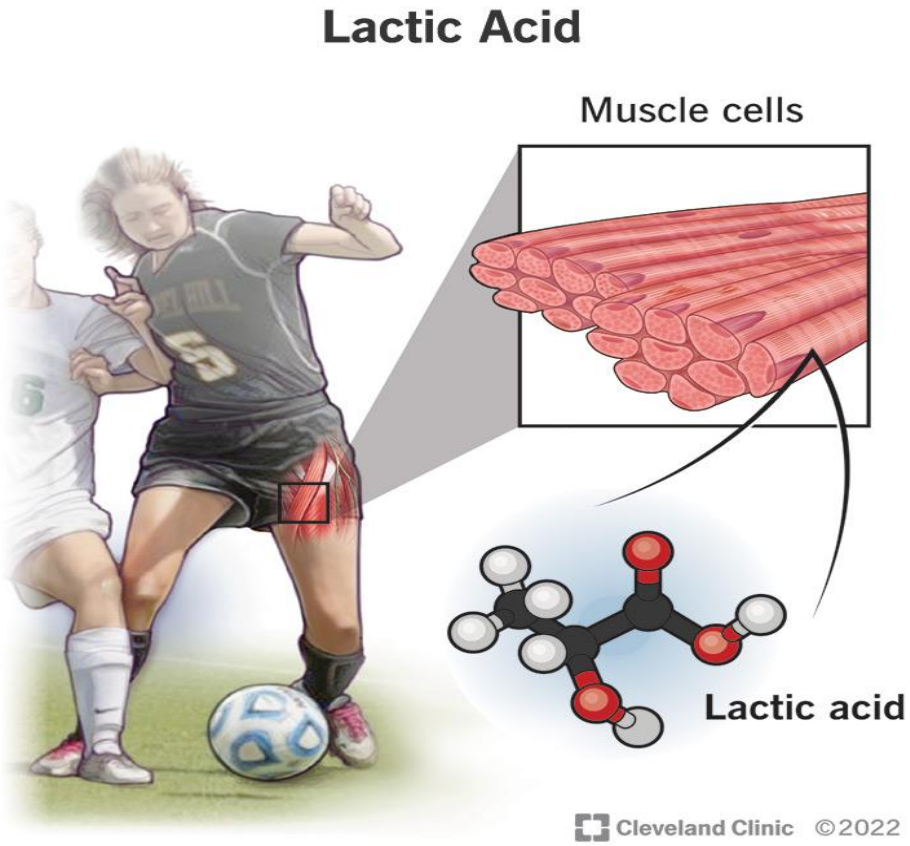


ЗАТ АЛМАСУ БҰЗЫЛУЛАРЫНАН БОЛАТЫН НЕРВ ЖӘНЕ БҰЛШЫҚЕТ ЖҮЙЕЛЕРІНДЕ АУРУЛАР

6. Лактат ацидозы

Лактат ацидозы – ағзада сүт қышқылының жиналуынан пайда болатын жағдай. Бұл бұлшықеттерге әсер етіп, ауырсыну, әлсіздік және құрысуларға алып келеді.

Себептері: Лактат ацидозы митохондриялардағы энергияның жеткіліксіздігімен байланысты және ол көбінесе митохондриялық ауруларда немесе қатты физикалық белсенділік кезінде пайда болады.



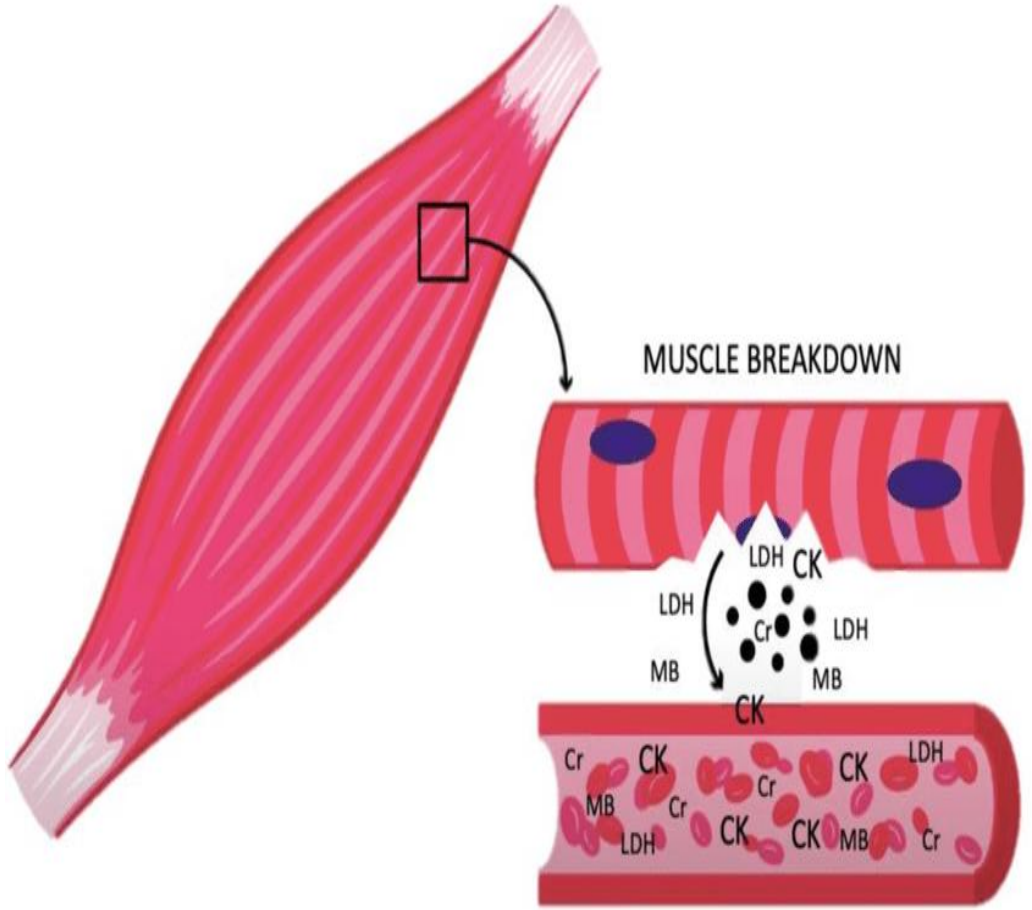
ЗАТ АЛМАСУ БҰЗЫЛУЛАРЫНАН БОЛАТЫН НЕРВ ЖӘНЕ БҰЛШЫҚЕТ ЖҮЙЕЛЕРІНДЕ АУРУЛАР

7. Рабдомиолиз

Рабдомиолиз бұлшықет жасушаларының ыдырауы және олардың құрамындағы заттардың қанға бөлінуі. Бұл жағдай зат алмасу бұзылыстарына немесе ауыр физикалық жаракаттар мен ауыр жүктемелерге байланысты пайда болуы мүмкін.

Белгілері: Бұлшықеттердің ауырсынуы, әлсіздік, зәрдің қараюы.

Себептері: Рабдомиолизді тудыратын метаболизмдік факторлар – электролиттік теңгерімсіздік, гипотиреоз, бұлшықетке энергия жетіспеушілігі.



ҚОРЫТЫНДЫ

Қорыта келгенде зат алмасу бұзылулары нерв және бұлшықет жүйелерінде әртүрлі патологиялық өзгерістерге әкеледі.

Электролит тепе-теңдігінің бұзылуы, энергия тапшылығы, нерв импульстарының дұрыс берілмеуі және бұлшықет жасушаларының құрылымдық өзгерістері метаболизм проблемаларының негізгі салдары болып табылады.

Мұндай жағдайлар ағзаның жалпы әл-ауқатына және адамның өмір сапасына теріс әсер етеді.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Зат алмасу процессінің бұзылуының себептері қандай?
2. Зат алмасу процессінің бұзылуының механизмі қандай?
3. Зат алмасу бұзылуы қандай ауруларға алып келеді?
4. Нерв және бұлшықет жүйесінде қандай өзгерістер болады?

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Серов, В. В., Петров, М. А. «Основы патологической физиологии». — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013.

2. Энгель, А. Г., и Франчини-Армстронг, К. (2004). Миология: основы и клиническая практика. Нью-Йорк: Макгроу-Хилл.

3. Блаак, Э. Э. (2001). «Метаболические процессы в скелетных мышцах в связи с ожирением и резистентностью к инсулину». Труды Общества диетологов, 60(2), 187-194.

4. Суини, Х. Л., и Хаммерс, Д. У. (2018). «Сокращение мышц и болезни: структурные изменения и химический дисбаланс». Ежегодный обзор физиологии, 80, 227-252.