

СӨЖ

**Тақырыбы: Биологиялық мембрананың
өткізгіштік
механизмі. Иондық каналдар және
тасымалдаушылардың құрылысы мен функциясы.
Электрогенез механизмі.**

**Орындаған: Бейсембай
Айсулу
Қабылдаған: Жұмабекова Р.Р**

КІРІСПЕ

Жасушаның қозуы, ондағы АТФ-тің синтезі, иондық құрамы мен судың мөлшері биологияның мембрана арқылы зат тасымалдау процесімен тығыз байланысты. Зат Жасушаның қозуы, ондағы АТФ-тің синтезі, иондық құрамы мен тасымалдау жылдамдығының өзгеруі биоэнергетикалық процестерді, су-тұз алмасуын, жасушаның қозуын өзгертеді. Оны қалыпқа келтіру үшін көптеген дәрі-дәрмек қолданылады.

ЖОСПАР:

I КІРІСПЕ

II НЕГІЗГІ БӨЛІМ

1. Биомембраналар құрылысының, қызметтерінің жалпы сипаттамасы; Мембрана липидтері; Мембрана ақуыздары. Мембрана арқылы (трансмембраналық) заттардың өткізілуі.
2. Жасушадағы заттар ағыны туралы түсінік
 - жасушаішілік везикулалық тасымалдау;
 - трансмембраналық тасымалдау;
3. Ұсақ молекулалы заттардың өткізілуі:
 - жай диффузия;
 - жеңілдетілген диффузия;
 - белсенді тасымалдау;

III ҚОРЫТЫНДЫ

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

Биомембраналардың бәрінің құрылысы, жалпы алғанда, ұқсас жоба күйінде құрылған.

Мембрананың құрылысы.

Биомембраналардың негізгі қызметтері мен қасиеттері

- 1. Биомембраналар**—тұйық құрылымдар, яғни олардың **ұштары ешуақытта да ашық болмайды**, липидтік қосқабат өздігінен тұйықталып дербес, шектелген қуыстар (компортменттер) пайда етеді. Тек осы жағдайда ғана липидтердің гидрофобтық ұштары сұлы ортадан оқшауланған болады.

2. **Биомембраналар заттарды таңдамалы өткізу қасиетіне ие**, яғни олар заттарды жасушаға не жасушадан сыртқы ортаға түрліше өткізіп, цитоплазманың және органелалардың ерекше биохимиялық құрылымдарымен қасиеттерін қалыптастырады.

3. Биомембраналар **ақпараттардың (сигналдың) жасуша аралық және жасуша ішілік берілуін** жеңілдетеді және қамтамасыз етеді.
Мембраналар молекулалық ақпараттарды қабылдайтын, оларды өңдеп сыртқа беретін орын болып табылады.

4. Мембраналар түрліше **жасуша аралық байланысу арқылы ұлпалардың түзілуін** қамтамасыз етеді.

Гликопротеиндермен гликолипидтердің көмірсу қалдықтары жасушалардың арнайы мембраналық антигендерін қалыптастырады (мыс. қан топтарының антигендері, гистоүйлесімділік антигендері) және мембрана беттерін өте жоғары **иммунногенді** етеді.

5. Биомембрана қабаттарының қозғалғыштығы.

Биомембраналар тұйық болуына қарамастан қатып қалған құрылымдар емес, динамикалық болып табылады.

Бір қабат жазықтықта латериалды (бүйір) қозғалу мен бірге, кейбір мембрана ақуыздары мембрана беттеріндегі орналасу бағыттарын өзгертіп, **айналмалы** қозғалыс-та жасайды.

Мысалы, кейбір **мембраналық тасымалдаушылар** мембрананың бір бетінен (гиалоплазма бетінен не сыртқы бетінен) заттарды байланыстырып, 180° айналып, екінші бетінде сол заттарды босатып шығарады. Көмірсу компоненттері бар ақуыздар (гликопротеиндер), олигосахаридтердің өте жоғары дәрежеде гидрофильді болуына байланысты, мұндай айналым қозғалыс жасай алмайды.

6. **Ассиметриялығы.** Биомембраналардың сыртқы және ішкі беттері құрамы бойынша ерекше болады:

- а) ақуыздардың және липидтердің көмірсу компоненттері әдетте, плазмолемманың (цитоплазма мембранасының) сыртқы бетінде орналасады;
- б) көптеген ақуыздар барлық уақытта мембрананың тек сыртқы бетінде, ал екіншілері тек ішкі бетінде орналасады;
- в) әдетте липидтік қоспабат та бір бірінен ерекше болады.

Мембрана липидтері.

Мембрана липидтерінің негізінен 4 түрі белгілі:

- 1) фосфолипидтер (ФЛ);**
- 2) сфинголипидтер (СЛ);**
- 3) гликолипидтер (ГЛ);**
- 4) стероидтар–холестерин (ХЛ).**

Алғашқы үшеуінің молекуласы гидрофильдік «бас», гидрофобтық «кұйрық» бөлімдерінен тұрады.

Фосфолипидтің, сфинголипидтің және глицериннің схемалық құрылысы.

Фосфолипидтер.

Фосфолипидтердің (ФЛ) «бас» бөліміне бір бірімен байланысқан азоттық негіз қалдығы (холин не серин), фосфат тобы және глицериннің 3 атомдық спиртінің қалдықтары кіреді. Бұлардың бәрі полярлы топтар, сондықтан да олар **гидрофильді** болады.

Гидрофобты «кұйрықтардың» құрамына кіретін май қышқылдарының (МК) қалдықтары глицеринмен байланысқан. Қаныққан май қышқылы ретінде пальметин қышқылы, ал қанықпаған май қышқылы ретінде –олеин қышқылы кездеседі.

Кейбір мембраналар құрамында құрылысы жоғарыдағыдан өзгеше фосфолипидтер де (ФЛ) кездеседі, мысалы, **кардиолипидер** – бұлар бір бірімен глицерин арқылы байланысқан 2 фосфатид қышқылы болып табылады.

Бұл молекулалардың 4 көмірсутек «құйрығы» және үлкен гидрофильді «басы» болады.

Плазмалогендерде бір май қышқылының орнына май қышқылының альдегидінің қалдығы кездеседі.

Сфинголипидтер.

Сфинголипидтердің (СФ) фосфолипидтерден (ФЛ) ерекшелігі глицеринмен бір май қышқылының орнына сфингозин – 18С атомды бір қосарланған байланысы бар қосатомды аминоспирт кездеседі,

сондықтан да сфингозиннің бастапқы бөлімдері сфинголипидтердің (СЛ) гидрофильді «басының» құрамына кіреді.

Сфинголипидтердің (СЛ) маңызды өкілі— **сфингомиелин**, мұнда азоттық негіз ретінде **холин** болады.

Гликолипидтер және холестериндер.

Гликолипидтер (ГЛ) құрамында-да сфингозин болады, бірақ гидрофильді «басының» құрамына азоттық негіз және фосфат тобы емес бір **көмірсу** кіреді. Гликолипидтердің екі тобы белгілі: **церброзидтар** (көмірсу ретінде галактоза не глюкоза болады) және **ганглиозидтер** –көмірсу ретінде бұтақталған олигосахарид болады.

Холестериннің (ХС) құрылысы алдыңғы үшеуінен ерекшеленуі болады. Холестерин ұзынынан созылған 4 **көмірсутекті циклдардан** және **көмірсутекті бүйір тізбегінен** тұрады.

Холестерин (ХС) жалғыз гидроксид тобынан (ОН) бөлек, гидрофобты қосылыс болып табылады.

Гидрофобты болуына байланысты холестерин липидтік қоспа ортасында орналасады, тек гидроксид тобы (ОН) амфифильдік липидтердің «бас» бөлігімен байланысқан.

Амфифильдік қасиеті.

Амфифильдік липидтердің «жинақталу» әдістері мембрана липидтерінің сулы ортада өздігінен табиғи «жинақталу» нәтижесі екендігі белгілі.



Тәжірибе жағдайында осындай қосқабаттың қалыптасуы нәтижесінде **липосома** деп аталатын құрылымдар пайда болады.

Липисомалар

Липисомалар –қабырғасы липидтік қосқабаттан тұратын дөңгелек көпіршіктер. Липосомалардың ішкі және сыртқы беттері полярлы болып, ішкі ортасы сулы болады.

Амфифильдік липидтер, кейде **мицеллаларды** да пайда етеді. Мицеллаларда дөңгелек түйіршіктер, бірақ липосомалардан ерекшелігі бұлардың қабырғасы бір қабат липидтерден тұрады.

Липидтердің гидрофильдік «бастары» сыртқа, ал гидрофобтық «құйрықтары» ішке, яғни мицелланың ортасына қарай бағытталған. Сондықтан да мицеллалардың ішкі ортасы сулы емес, гидрофобты, яғни майлы болып келеді. 2 «құйрықтары» бар липидтер (ФЛ, СЛ, ГЛ) формасы цилиндрге ұқсас, яғни олардың «бас» және «құйрық» бөлімдерінің көлденең кесіндісі бірдей болады, сондықтан да мұндай молекулалардың ең тиімді жинақталуы – жалпақ қосқабатты пайда ету болып табылады. Осының салдарынан тәжірибе жағдайларында липосома түзіледі.

Мицеллалар

Ал егер амфифильдік липид молекуласының бір ғана «құйрығы» болатын болса, онда молекуланың «бас» бөлімі «құйрығына» қарағанда едәуір кең болады. Бұл кезде липидтердің жинақталуы – мицелланың түзілуіне алып келеді.

Бір мицеллада шамамен 90–100 липид молекулалары кездеседі, оның диаметрі 5нм ге тең.

Липосомалар және мицеллалар-жасушада заттарды тасымалдауға **ең ыңғайлы тасымалдау** формалары болып табылады, липосомалар арқылы суда еріген заттар, ал мицеллалар арқылы майда еріген заттар тасымалданады.

ЭПТ дан, Гольджи аппаратынан үзіліп шығатын көпіршіктер және секреторлық, пиноцитоздық көпіршіктердің бәрі **липисома тәрізді** құрылымдар болып табылады.

Мицеллалар біріншіден, ішектерде түзілетін май алмасуының өнімдері сорылатын, **екіншіден**, бейтарап майларды, майда еріген витаминдерді және липидтерді қанға жеткізетін формалар болып табылады.

Тасымалдаушы ақуыздар.

Аниондық арна (канал) пайда етуші ақуыз массасы 95 000 Да, гликофорин сияқты 2 бөлшектен тұратын интегралдық гликопротеин.

Арна (канал) дегеніміз ақуыздың екі бөлшектері арасында болатын өте **жіңішке пора**, оның «қабырғалары» гидрофилді радикалдары бар аминқышқылдарымен қапталған. Осы канал арқылы екі бағытта (жасушаға және жасушадан сыртқа) аниондар (Cl^- , HCO_3^- , OH^-) кейде глюкоза өте алады.

Na^+ , K^+ –сорғышы

Na^+ , K^+ –сорғышы (насос) (Na^+ , K^+ тәуелді АТФаза)-аниондық арналар (каналдар) ақуызына қарағанда өте аз мөлшерде, бірнеше жүз. молекула күйінде кездеседі.

Na⁺ , K⁺ тәуелді АТФаза 4 бөлшектен (2 α ширатпа массалары 95 000 Да, 2 β құрылымнан-массалары 40 000 Да) тұрады. β құрылымдар мембрананың сыртқы жағында орналасқан және олармен олигосахаридтік тізбектер байланысқан. Na⁺ , K⁺ насос АТФ энергиясын пайдаланып эритроциттерден Na⁺ ионын сыртқа айдап, K⁺, H⁺ иондарын эритроциттерге енгізеді.

Ұсақ молекулалы заттардың өткізілуі

Ұсақ молекулалы заттардың биомембрана арқылы өткізілуінің 3 жолы белгілі:

- а) жай диффузия;**
- б) жеңілдетілген диффузия;**
- в) белсенді тасымалдану.**

ЖАЙ ДИФФУЗИЯ.

Жай диффузия-өздігінен, ешбір көмексіз, концентрация градиенті (жоғары концентрациядан төменгі концентрация) бағытында заттардың мембрана арқылы өтуі.

Мұндай әдіс арқылы кіші молекулалы гидрофобтық органикалық қосылыстар (май қышқылдары, зәр қышқылдары) және ұсақ, бейтарап молекулалар (H_2O , CO_2 , O_2) өтеді.

Мембрана арқылы шектелген қуыстардың (органеллалар) концентрация айырмашылығы көбейген сайын диффузия жылдамдығы да пропорциональ өседі, ал олардың концентрациясы теңессе диффузия тоқталады.

Жеңілдетілген диффузия.

Белсенді тасымалдау.

Белсенді тасымалдау-мембрана арқылы заттардың өткізілуі транслоказалар көмегімен жүзеге асады, бірақ бұл кезде заттар олардың концентрация градиентіне қарама-қарсы бағытта, яғни концентрациясы аз ортадан концентрациясы жоғары ортаға, өткізіледі.

Заттардың бұлайша өткізілуі белгілі бір мөлшерде энергия жұмсауды қажет етеді. Ал энергия көзі болып АТФ гидролизі (Na^+ , K^+ сорғышы, Ca^{2+} -сорғышы), не тотығу-тотықсыздану үдерісі (митохондрияларда) саналады.

Белсенді тасымалдауды энергиямен қамтамасыз етудің тағы бір тетігі-**концентрация градиенті бағытында өткізілетін бір заттың-У концентрация градиентіне қарама-қарсы бағытта өткізілетін екінші бір затпен-Х, қабаттасып өткізілуі**. Бұл жағдайда, У өткізілуінде бөлінетін энергия мөлшері Х-өткізуге жұмсалатын энергиядан артық болуы қажет.

Бұл құбылыстың 2 варианты белгілі: **симпорт** және **антипорт**.

Симпорт кезінде транслоказа екі затты (У,Х) бір бағытта өткізеді, оның біреуі-У концентрация градиенті бағытында диффузияланып екінші затты-Х, өзімен бірге ілестіріп өткізеді. Мысалы, бүйрек арнашықтарынан глюкозаның реабсорбциялануы (кері сорылуы) осындай тетік (механизм) арқылы Na^+ ионымен бірге симпортталынады. Егер симпортқа қатынасатын заттардың екеуі де иондар болатын болса, олар түрліше зарядталған болуы қажет.

Антипорт-транслоказа арқылы заттардың (У,Х) карама қарсы бағыттарға өткізілуі, яғни У молекуласы Х-молекуласымен алмастырылады.

Эукариотарда антипорт өте сирек кездеседі

Ұсақ молекулалы заттардың өткізілу жүйелері.

Na⁺, K⁺-сорғышы немесе **Na⁺, K⁺-тәуелді**

АТФаза-2 альфа-ширатпадан, 2β-құрылымнан тұратын интегралдық ақуыз. Ол АТФ энергиясын пайдаланып Na⁺ және K⁺ иондарын олардың концентрация градиентіне қарсы бағытқа өткізеді, яғни Na⁺ ионын-жасушадан сыртқа, ал K⁺ ионын-жасушаға. Осы сорғыш қызметінің арқасында Na⁺ ионының концентрациясы жасуша сыртында, ал K⁺ ионының концентрациясы жасуша ішінде айтарлықтай жоғары болады,

яғни иондардың жасушаішілік және жасушааралық ассиметриялық үлестірілуі орын алады **Na⁺, K⁺-сорғышы** (насос) қызметінің ерекшелігі АТФ бір молекуласының ыдырауы нәтижесінде 3 Na⁺ ионын жасушадан шығарып, 2 K⁺ ионын жасушаға ендіреді.

Na⁺, K⁺ сорғышының қызметінің тетіктері (механизмі) төмендегідей болуы мүмкін:

Na⁺, K⁺ - сорғыштың белгілі бір қуысы (арнасы) болады, кезекті циклдің басында мембрананың ішкі беті жағында ол ашық болады және оған 3 Na⁺ ионы толтырылады.

АТФ гидролизі нәтижесінде бөлінетін энергия иондар арасындағы электірлік кері серпілу кедергісінен өтуге жұмсалады және ол келесі сатының басталуын инициациялайды. Потенциалдар айырмашылығының төмендеуі одан әрі жалғасады, ал бұл әлі жабық Na^+ арналарының ашылуын индукциялайды .

Катиондық арналар және Н-холинорецепторлар.

Катиондық арналар Н-холинорецепторлары бар холинэргиялық синапстардың постсинаптикалық мембраналарында кездеседі. Олар екі қызмет атқарады:

Мұндай синапстар **вегетативтік ганглиялардың** – парасимпатикалық және симпатикалық нервтерінің, сол сияқты **қанқа бұлшықеттерінің қозғалу нервтерінің** ұштарында кездеседі.

Бұлардың **Н-холинорецепторлар** деп аталу себебі: олар тек қана ацетил холин арқылы қозып қоймай, никотин әсерінен де қозуға қабілетті.

Көлденең жолақ бұлшықет ұлпасында Ca^{2+} иондарының тасымалдану жүйесі.

Жоғарыдағы кестеде көрсетілгендей, бұлшықет жасушасының цитоплазмасында еркін Ca^{2+} ионының концентрациясы өте төмен болады.

Қаңқа және жүрек бұлшықеттерінде ол 2 сорғыштың қызметі арқылы жүзеге асады.

Біріншісі- Na^+ -тәуелді Ca^{2+} сорғышы- плазмолеммада орналасып Ca^{2+} иондарын жасушадан сыртқы ортаға сорып шығарады. Бұл кезде әрбір Ca^{2+} ионы жасушаға концентрация градиенті бағытында өтетін 2 Na^+ ионына алмастырылады (антипорт).

Екіншісі- Ca^{2+} -сорғышы. Ол саркоплазмалық ретикулум мембранасында 1мкм^2 -та 15000-200 000 тығыздығымен орналасқан және осы мембрананың ақуыздар массасының 90% құрайды.

Биомембраналық тасымалдаудың маңызы және оның атқаратын функциясы өте жоғары. Өйткені организмде өтетін негізгі ассимиляция және диссимиляция үрдістері және көптеген бақса үрдістер осы мембрананың өткізгіштік қасиетіне тікелей байланысты. Ол, әсіресе медицина қызметкерлеріне өте қажет. Мысалға, дәрілік препараттардың организмге әсер етуі және т.б. мәселелер.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Қуандықов.Е.Ө. Әбілаев.С.А. “Медициналық биология және генетика” Алматы 2006ж.
2. Стамбеков.С.Ж. Петухов.В.А. “Молекулалық биология” Новосибирск 2003ж.
3. Стамбеков.С.Ж. “Генетика” Новосибирс 2003ж.
4. www.google.ru.

Ұсақ молекулалы заттардың биомембрана арқылы өткізілуінің негізгі ... жолы белгілі

- 3
- 4
- 2
- 5
- 1

... –тұйық құрылымдар, яғни олардың **ұштары ешуақытта да ашық болмайды**, липидтік қосқабат өздігінен тұйықталып дербес, шектелген қуыстар (компортменттер) пайда етеді.

- Ядро
- Жасуша
- Лизосома
- Мембрана
- Вакуоль
- Мембрана ... негізінен 4 түрі белгілі
- Ядросының
- Жасушасының
- Лизосомасының

- Мембраналар түрліше **жасуша аралық байланысу арқылы ... түзілуін** қамтамасыз етеді.

Ұлпа

- Жасуша
- Мүше
- Ядро
- Барлығы дұрыс
- **Фосфолипидтердің (ФЛ) ... бөліміне бір бірімен байланысқан азоттық негіз қалдығы** (холин не серин), **фосфат тобы** және **глицериннің 3 атомдық спиртінің қалдықтары** кіреді.
- Дене
- Құйрық
- Бас
- Орта аймақ
- бүйір

Амфифильдік липидтердің «жинақталу» әдістері мембрана липидтерінің сулы ортада өздігінен табиғи жинақталуы ...

- Липосома
- Адгезия
- Фолдинг
- Мицелла
- Тобыр

Na⁺, K⁺-сорғышы немесе **Na⁺, K⁺-тәуелді АТФаза-2** альфа-ширатпадан, ... құрылымнан тұратын интегралдық ақуыз.

- 2 гамма
- 2 бетта
- 2 пи
- 3 K⁺
- Na⁺, K⁺

... **диффузия**-өздігінен, ешбір көмексіз, концентрация градиенті бағытында заттардың мембрана арқылы өтуі.

Жеңілдетілген

- Күрделі
- Ауырлатылған

Заттар концентрациясы градиентіне қарама-қарсы бағытта, яғни концентрациясы аз ортадан концентрациясы жоғары ортаға өткізілетін тасымал.

- Жеңілдетілген
- Күрделі
- Ауырлатылған
- Жай
- Белсенді

Организмде өтетін негізгі ассимиляция және диссимиляция үрдістері және көптеген бақса үрдістер ... өткізгіштік қасиетіне байланысты.

- Ядро
- Ядрошық
- Лизосома
- Мембрана

Тест жауаптары:

1. A
2. D
3. D
4. A
5. C
6. A
7. B
8. D
9. E

ГЛОССАРИЙ

Биомембраналар-тұық құрылымдар, яғни олардың ұштары емуақытта да ашық болмайды, липидтік, қосқабат өздігінен тұйықталып дербес, шектелген қуыстар (компортменттер) пайда етеді.

Липисомалар-қабырғасы липидтік қосқабаттан тұратын дөңгелек көпіршіктер липисомалардың ішкі поларлы болып, ішкі ортасы сулы болады.

Мицеллалар-дөңгелек түйіршіктер, бірақ липосомалардан ерекшелігі бұлардың қабырғасы бір қабат липидтерден тұрады.

Жай диффузия-өздігінен, ешбір көмексіз, концентрация градиенті (жоғары коксентрациядан төменгі консентрация) бағытында заттардың мембрана арқылы өтуі.

Белсенді тасыламдау-еммбрана арқылы заттардың өткізілуі транслоказалар көмегімен жүзеге асады, бірақ бұл кезде заттар олардың консентрация градиентіне қарама-қарсы бағытта яғни концентрациясы жоғары ортаға өткізіледі.

Антипорт-трансклоказа арқылы заттардың (У,Х) қарама қарсы бағыттарға өткізілуі, яғни У молекуласы, Х-молекуласымен алмастырылады.