



Организация работы по физической подготовке футболистов-подростков

*к.п.н. Р.Г. Бабаев, проф. Р.К. Багиров,
ст.пр.
М.Г. Шукуров, ст.пр. А.Г. Ризванов., пр.
В.И.Гасанли
Азербайджанская Государственная
Академия Физической Культуры и
Спорта*

Аннотация: Важные задачи, стоящие перед физической подготовкой юных футболистов. Основные требования к физической подготовленности футболистов в современном футболе. В статье рассматривается физическая подготовка мальчиков-подростков и их основные требования. Раскрыты сущность, задачи и способы борьбы с общей и специфической физической подготовкой футболистов-подростков.

Ключевые слова: физическая подготовка, физические качества, активная фаза, пассивная фаза, спортивные достижения

Organization of work on physical training of teenagers football players

*p.h.d. R.G. Babayev, prof. R.K. Bagirov,
M.G. Shukurov, A.G. Rizvanov., V.I.Khasanli
Azerbaijan State Academy of Physical
Culture and Sport*

Annotation: Important tasks facing the physical preparation of young football players. Basic requirements for the physical fitness of football players in modern football.

Key words: physical fitness, physical qualities, active phase, passive phase, sporting results

MEMBRAN AKTİV BİRLƏŞMƏLƏRİN TƏSİRİ ALTINDA LİPİD MEMBRANLARINDAN İONLARIN VƏ ÜZVİ BİRLƏŞMƏLƏRİN SEÇİCİ KEÇİRİCİLİYİNİN TƏDQIQI

*b.ü.e.d., prof. X.M. Qasimov, S.M. Həsənov
khalil.gasimov@gmail.com
Azərbaycan Dövlət Bədən Tərbiyəsi və İdman
Akademiyası*

Nəşr tarixi

Qəbul edilib: 1 noyabr 2019

Dərc olunub: 5 dekabr 2019

© 2019 ADBTİA. Bütün hüquqlar qorunur.

Анотасија. Амфотерисин В, микохеptин və levorin molekullarının təsiri altında kanalların yaradılması və bu kanallar vasitəsi ilə müxtəlif ionları və üzvi birləşmələri keçirmək imkanı əldə edilmişdir. Poliyenlərin iştirakı ilə kalium, natrium, kalsium ionlarını və müxtəlif üzvi birləşmələrin, o cümlədən, sulu karbonları - riboza, arabinoza, qlükoza və saxaroza birləşmələrinin göstərilən ardıcılıqla lipid membranlar vasitəsi ilə nəql edilmə imkanı əks etdirilmişdir.

Açar sözlər. Polien antibiotiklər, lipid membranları, ionlar, üzvi birləşmələr, seçici keçiricilik.

Giriş. Molekulyar biofizikasının ən əsas problemlərindən biri hüceyrə membranlarında mövcud olan nəqliyyat sistemlərin molekulyar təşkili, qeyri üzvi və üzvi birləşmələrin membranlardan seçici yolla nəql edilməsi, ion kanalların yaradılması və membranlarda kanalların işləmə prinsiplərinin mexanizminin tədqiqi, membran texnologiyasının nəzəri əsaslarının yaradılması ilə əlaqədar olan geniş problemləri əhatə edir. Bioloji membranların ən mühüm xüsusiyyətlərindən biri odur ki, onlar fiziki-kimyəvi xassələrinə görə bir-birinə yaxın olan Na^+ və K^+ ionlarını seçib və membranlardan nəql etmə qabiliyyətinə malikdir. Fiziki-kimyəvi biologiyanın



qarşısında duran ən əsas problemlərdən biri də ionların nəql etmə prosesində iştirak edən membran komponentlərini aşkar edərək onların molekulyar quruluşunu tədqiq etməkdir. Canlı hüceyrənin daxilində gedən metabolik proseslər bir-biri ilə sıx qarşılıqlı əlaqədə olduğundan membranlarda ionlar və üzvi birləşmələr üçün seçici keçiricilik mexanizmini molekulyar səviyyədə tədqiq etmək qeyri mümkündür. Buna görə dünyanın aparıcı ölkələrində bu problem üzrə tədqiqatlar lipid membranların vasitəsi ilə həyata keçirilir [1]. Yastı və qapalı bimolekulyar lipid membranlarını yaradaraq onlarda nəqliyyat sistemlərinin molekulyar quruluşunu və funksiyasını tədqiq etmək mümkün olmuşdur. Membranlarda ionlar və üzvi birləşmələr üçün seçici keçiricilik qabiliyyətinin yaradılması bəzi mikroorqanizmlərin sintez etdiyi antibiotiklərlə bağlıdır [2,3]. Son zamanlar kliniki tibb praktikasında istifadə olunan farmokoloji preparatların təsir mexanizmindən asılı olmayaraq onların təsiredici effektlərinə görə bir-birindən ayırmağa cəhd göstərilir. Lakin preparatın müxtəlif təsiredici mexanizmlərini nəzərə alaraq onların bir yerdə istifadəsi üçün böyük problemlər üzə çıxarır. Hazırda belə bir tendensiya yaranıb ki, yeni dərman preparatları axtarılmalı və geniş farmokoloji xüsusiyyətlərə malik olmalıdır. Yuxarıda deyilənləri nəzərə alaraq bu problemin həlli yollarını tapmaq üçün əzələ hüceyrə membranlarına təsir edən farmokoloji preparatları aşkar edib və onlardan istifadə etmək məqsədi nəzərdə tutulmuşdur. Müasir elmi ədəbiyyata əsaslanaraq membranlara yüksək təsir göstərən birləşmələr antibiotik sinifinə aiddir. Antibiotiklərin arasında yüksək membranaktiv təsire malik olan yalnız poliyen antibiotikləridir (PA) [4]. PA-in ən vacib xüsusiyyəti ondadır ki, onlar membranlarda mövcud olan xolesterin molekullarına çox həssas olurlar [5,6]. PA-in əsas həlledicisi dimetilsulfoksiddir (DMSO) [7]

Tədqiqat metodları. PA-in membranlara təsirini molekulyar səviyyədə

tədqiq etmək üçün süni membranlardan istifadə olunur. Bimolekulyar lipid membranları (BLM) süni membranların əsas təmsilçisidir. Onlar iri və xırda buynuzlu heyvanların beyin toxumalarında mövcud olan fosfolipidlərdən hazırlanır. Teflon materialından hazırlanmış stəkanın boşluq hissəsində lipid membranların yaradılması əks etdirmək olar. Lipid membranları bimolekulyar şəkildə alınır və su fazasını iki hissəyə ayırır. Beləliklə, canlı hüceyrənin analogi forması yaradılır. BLM vasitəsi ilə üzvi və qeyri üzvi birləşmələrin membranlardan keçiricilik mexanizmini molekulyar səviyyədə tədqiq etmək imkanı yaradılmışdır. BLM-i əhatə edən suya müxtəlif elektrolitlər əlavə etməklə onların tərkibini dəyişmək mümkün olur. Hüceyrə membranlarını və BLM-i müqayisə etdikdə görmək olar ki, bunlar bir çox parametrlərinə görə bir-birlərindən heç də fərqlənmirlər - həcminə, qalınlığına, üst sətinə, su molekullarının keçiricilik əmsalına, sükut fərq potensialına görə və s. Lakin BLM-in elektrik müqaviməti $10^6 - 10^7$ dəfə hüceyrə membranlarının müqavimətindən üstündür. Elə bu xüsusiyyətə görə BLM-da nəqliyyat prosesləri molekulyar səviyyədə tədqiq etmək mümkün olmuşdur və bu məsələ lipid membranlar vasitəsi ilə həyata keçirilmişdir. Lipid membranları öz fiziki-kimyəvi parametrlərinə görə hüceyrə membranlarına uyğundur və bir sıra bioloji membranların funksiyalarını həyata keçirmək qabiliyyətinə malikdirlər, xüsusən ionların və üzvi birləşmələrin keçirilməsində. Əzələ toxumalarından biokimyəvi üsul ilə təmiz halda alınmış lipid məhlulunun az bir hissəsi teflondan hazırlanmış stəkanın boşluğuna əlavə edilir və beləliklə bu boşluqda lipid membranların yaranması həyata keçirilir. Membranların əmələ gəlməsi mikroskop və elektrik qüvvətləndirici qurğu vasitəsi ilə təyin edilir. Membranlar su məhlulunu iki hissəyə ayıraraq ionların və üzvi birləşmələrin membranların bir tərəfindən o biri tərəfinə keçməsinə imkan yaradır.



Nəticələrin təhlili. Hər hansı bir qeyri və üzvi birləşmələrin hüceyrələrin daxilinə və yaxud xarici tərəfinə seçim yolu ilə nəql edilməsi membranlarla bağlıdır. Bioloji membranlar hüceyrənin daxilini ətraf mühətdən ayıran nazik bir təbəqədir. Membran adlanan hüceyrə orqanı elə məsaməli nazik qapalı təbəqədir ki, hüceyrənin sitoplazma adlanan daxili mühitini xaricdən ayıran molekulyar quruluşda mövcud olan bir sistem kimi təsvir edilir. Membranlar hüceyrənin fəaliyyəti üçün lazım olan ionları və maddələri seçim yolu ilə nəql etmək qabiliyyətinə malikdir. Hələ əllinci illərə qədər hüceyrənin bir cinsli kütlə olduğu fikri yaşayırdı. Lakin elektron mikroskopu yaradıldıqdan sonra məlum olmuşdur ki, hüceyrənin xarici tərəfi xüsusi təbəqə-membran ilə örtülmüşdür. Elektron mikroskopu vasitəsi ilə alınan şəkillərdə görünür ki, qeyd etdiyimiz membranın eniliyi təxminən santimetrin millionda bir hissəsini təşkil edir. Məlum olmuşdur ki, bütün membranlar lipid adlanan maddədən və zülallardan təşkil olunmuşdur. Həm lipidlər, həm də zülallar membranların daxilində müxtəlif nisbətdə və keyfiyyətdədirlər. Membranların tərkibinə polisaxaridlər də daxildir. Bioloji membranların vacib olduğunu subut etmək üçün onların orqanizm daxilində bir sıra funksiyalarını göstərmək kifayət olardı. Belə ki, membranlar müəyyən qeyri və üzvi birləşmələrin nəqliyyatını hüceyrənin daxilinə və daxildən xarici tərəfə seçim yolu ilə təşkil və tənzim edilməsində, hüceyrələrin çoxalmasında, onların differensiyasında, adgeziyasında və bir birlərini tanımasında, nazik bağırsağın divarlarında yerləşən membranlar müxtəlif qida maddələrinə qana sorulmasında və onların həzm prosesində fəal iştirak etməsində, skelet və ürək əzələlərin membranları əzələlərin yığılmasında və boşalmasında, elektrik impulsların yaranmasında və sinir telləri ilə ötürülməsində, hüceyrənin fəaliyyəti üçün lazım olan qədər elektrik və kimyəvi enerjinin yaranmasında və saxlanılmasında,

göz torlarında yerləşən və işığa həssas olan fotoreseptor membranları günəş enerjini elektrik enerjiyə çevrilməsində, xloroplast və mitoxondri membranlarında fotosintez prosesinin təşkil olunmasında, patogen mikroorqanizmlərin tanınmasında və məhv edilməsində kimi əsas funksiyaları qeyd etmək olardı. Membranların ümumi funksiyasına baxmayaraq hüceyrə daxilində müxtəlif orqanların hüceyrə membranları öz quruluşu və tərkibi ilə bir birindən fərqlənir. Membranların molekulyar quruluşunu təyin edən əsas tərkib hissəsi lipidlərdir. Lipidlər öz kimyəvi quruluşuna və fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinə görə polyar molekullardır. Onların bir hissəsi suda, o biri hissəsi isə yağda həll olunur. Lipidlərin yağda həll olunan hissələri bir-biri ilə birləşib bimolekulyar şəkildə nazik təbəqə əmələ gətirir. Membranların daxilində olan başqa maddələr isə bu qatın içərisində hələ tam müəyyən olunmamış qaydada yerləşir. Yaranan bimolekulyar lipid membranlar vasitəsi ilə ionların və üzvi birləşmələrin seçim keçirici xüsusiyyətlərini tədqiq etmək imkanı yaradır [1]. Məlumdur ki, orqanizmə qida vasitəsi ilə daxil olan üzvi birləşmələr, mineral duzlar, bioloji aktiv maddələr, hormonlar, fermentlər, vitaminlər, antibiotiklər ilk təsirini hüceyrə membranlarına göstərir və onlarla qarşılıqlı əlaqə yaradırlar. Bu da məlumdur ki, membranların üzərində çoxsaylı məqsədyönlü reaksiyalar baş verir. İon kanallarının fəaliyyətinə müxtəlif substratlar təsir göstərir. Ən yüksək bioloji təsirə malik olan substratlardan antibiotiklər sinifinə aiddir. Bu sinfi təmsil edən əsas nümayəndələrdən biri amfoterisin B, nistatin, mikoheptin və levorindir. PA -in molekulları hidrofob və hidrofob hissələrdən təşkil olunmuşdur. Hidrofil hissəsi amin, karboksil, hidroksil və karbonil qruplarından təşkil olunmuşdur. Poliyen molekulanın hidrofob hissəsi isə xromoforla təmsil olunur və onun tərkibinə bir neçə ikiqat rabitələr daxildir. İkiqat lipid membranlarının üzərində aparılan tədqiqatlar göstərmişdir



ki, PA-ri membranlardan praktiki olaraq keçmir və yaxud uzun müddətdə çox az sayda keçə bilər. Ümumi fosfolipidlərdən təşkil olunan lipid membranlarından PA üçün keçiricilik əmsalı $10^{-8} - 10^{-11}$ sm/san-yə bərabərdir. PA-nin membran və məhlul arasında paylaşma əmsalı xolesterinin qatılığından asılıdır və lipid xolesterin 20:1 nisbətində olan zaman bu göstərici $10^4 - 10^5$ arasındadır. PA-ri bir xüsusiyyətə malikdirlər - onlar membranın hər iki tərəfində olduqda membranların ion, su, qeyri elektrolitlər və üzvi maddələr üçün keçiriciliyini kəskin artırır. Göstərilir ki, membranların keçiriciliyinin PA-nin qatılığından asılılığı 4-15-ci proporsional dərəcədə olaraq artır və bu dərəcə kanalları əmələ gətirən PA-ri molekullarının strukturlarından asılıdır [4]. Müəyyən şəraitdə PA-ri membranın bir tərəfindən keçiriciliyi effektiv dərəcədə artır bilər, məs: membran əmələ gətirən məhlulda fosfolipidlərin qatılığını 2 dəfə azaldarkən (10 mq/ml heptana qədər). Bu halda membran keçiriciliyinin amfoterisin B-nin qatılığından asılılığı antibiotikin qatılığının 4-cü proporsional dərəcəsində alına bilər. Membran keçiriciliyinin PA-nin qatılığından kəskin asılılığı vardır. Bu da belə bir fikrin formalaşmasına imkan verir ki, ion keçiriciliyi membranlarda oliqomer strukturlu poliyen kanallarının əmələ gəlməsi ilə bağlıdır [1]. Hər bir məsamə-kanal membranın müxtəlif tərəflərində cəmləşən iki yarımməsamədən ibarətdir. Amfoterisin B kanalının molekulyar modelindən görünür ki, kanalın daxili boşluğu lakton həlqəsinin hidrofilyar zənciri ilə əmələ gəlir. PA-nin hidrofob tərəfi ilə lipid membranlarının sterinləri ilə qarşılıqlı əlaqəlidir. Nəqləyici məsamə kanalın əmələ gəlməsi antibiotik molekulunun OH qrupları arasında hidrogen rabitəsinin mövcud olduğu zaman yarım məsamələrin birləşməsi baş verir və məsamə, və yaxud kanal yaranır. Membranların seçici keçiriciliyi üçün cavabdeh sistem PA molekulunun hidroksil və karbonil qruplarından təşkil olunmuş hidrofilyar zəncirində cəmləşib. Kanalın modelinə

müvafiq [5, 6] kanal boşluğunu başdan-başa örtən hidroksil qrupları kanalın daxili divarına müsbət potensial yönəldir. Bu zaman suyun dipolları kanalda elə istiqamətlənir ki, kanalın daxilində kationlara nisbətən anionların hidratasiyası sərfəli olur. Məsələlər su molekullarının oriyentasiyası OH dipolları ilə yönəldilmiş elektrik sahəsində polyarizasiyanın nəticəsi kimi qiymətləndirmək olar. Təcrübələr göstərdi ki, amfoterisin B və nistatin üçün kanalda OH qruplarının sayı bərabərdir, seçici keçiricilik təxminən eynidir və başlıca olaraq anion keçirilir [16]. Hidroksil qruplarının sayı azalanda və ya onlar karbonil (C=O) qruplarla əvəz olunanda mikoheptində olduğu kimi - anion-kation selektivliyi təxminən bərabərləşir. Levorində mikoheptinlə nisbətən bir OH qrupla azalır və membranların seçici keçiriciliyi ideal kation keçiriciliyinə dəyişir. Beləliklə C-OH və C=O dipolları qarşılıqlı münasibəti kanalın keçiricilik və aktivliyini təyin edən başlıca parametrləridir. PA-ri membranın iki tərəfinə ayrılıqda yeridilərkən hibrid kanalların əmələ gəlməsinə nail ola bilər [16]. Membranın iki və yaxud bir tərəfində "təmiz" amfoterisin B və levorin antibiotiklərindən yeridilsə onda bu zaman təmiz və yaxud qarşılıqlı ion kanalları əmələ gəlir. Qarşılıqlı ion kanalların seçici keçiriciliyi amfoterisin B molekulları ilə müəyyən edilir. Yaranmış qarşılıqlı ion kanalların elektrik keçiriciliyi isə amfoterisin B və levorinin təcrid olunmuş kanallarının keçiriciliyi arasında yerləşir. Amfoterisin B üçün kanalın effektiv diametri - 0,8 nm, kanalın orta keçiriciliyi 5-10 pS təşkil edir. Qramisidin kanalının diametri 0,4 nm, kanalın keçiriciliyi 35-250 pS-ə bərabərdir. Diametri 0,5 nm olan alametisin kanalının keçiriciliyi 5000 pS-dir. Yuxarıda göstərilən məlumatlardan görünür ki, tək kanalların keçiriciliyi kanalların diametrləri ilə əks mütənəsbətdir. Bütün bunlardan belə nəticəyə gəlmək olar ki, antibiotiklərin membrana və ionların kanallara daxil olmasına diffuzion məhdudiyət



əhəmiyyətsizdir. Lakin membranlarda poliyen kanalları çox ləng toplanır. Stasionar keçiriciliyin yaranma müddəti təxminən 40 dəqiqəyə bərabərdir. Kanalların dağılması daha ləng gedir [17]. Kanalların yığılma sürəti sulu məhlulda DMSO və PA-nin və membranda sterinin qatılığı artarkən yüksəlir. Poliyen kanallarının yığılması yəqin ki, sulu məhlullarda PA molekullarının assosiasiyalaşmış komplekslərinin formalaşması ilə bağlıdır [17,18]. Belə düşünülür ki, membrana antibiotiklər oliqomer kompleks şəkilində daxil ola bilər. Hər PA üçün bu assosiasiyalaşmış komplekslərin öz ölçüsü var [15, 19].

Membranda keçirici oliqomer kompleksin əmələ gəlməsindən sonra poliyen kanal membranın daxilində avtonom dağılmaya meyillidir, kanal qeyri-keçici hala keçir və kanalın tam dağılması ilə nəticələnir. Poliyen kanallarının fiziki kimyəvi xüsusiyyətləri sulu-duzlu məhlullarda DMSO-nun 0, 1%-1% qatılıqlarında öyrənilmişdir. Bundan əlavə aşkar edilmişdir ki, dəriyə DMSO-nun 50%-li məhlulunu aplikasiya edəndən sonra bioloji mayelərdə paylaşır. Cədvəl 1-də onun bioloji mayelərdə paylanması göstərilib.

Cədvəl 1. 1 qr DMSO məhlulun bioloji mayelərdə paylanması

	1 saat sonra	5 saat sonra	24 saat sonra	
Qan zərdabı	4,5 ± 2,6	5,9 ± 2,2	1,8 ± 0,6	
Ağız suyu	17,2 ± 7,9	5,2 ± 1,7	1,9 ± 0,5	
Sidik	9,9 ± 1,3	11,2 ± 3,4	6,3 ± 2,7	
Sinomial maye	-	1,6 ± 0,1	-	

Bioloji mayelərdə DMSO-un konsentrasiya mq/ml ölçüsündə təyin olunub.

DMSO-nun hüceyrələrə və lipid membran sistemlərinə daxil edilməsi kanalların keçiriciliyinə o qədər təsir etmir. DMSO molekulların özləri

membranlardan keçə bilirlər. Membranların DMSO və bəzi qeyri elektrolitlər üçün lipid membranların keçiriciliyi tədqiq olunmuşdur. Bəzi maddələr üçün müqayisədə bu məlumatlar cədvəl 2-də cədvəldə göstərilib.

Cədvəl 2. Yağ-su sistemində bəzi maddələr üçün diffuziya etmə və paylanma əmsalı

Birləşmələrin adı.	Molekulların kütləsi	Diffuziya əmsalı $10^{-5} \text{ sm}^2/\text{san}$	Paylanma əmsalı
Su	18,00	26,1	-
DMSO	78,13	7,43	0,0030
Asetil-solisil turşusu	300,26	2,98	1,78
Sidik cövhəri	60,06	1,05	0,0015
Qliserin	92,09	0,80	-

Tədqiqatlar göstərdi ki, DMSO molekulu poliyen kanallarının yığılma sürətini təxminən 10 dəfə artırır və uzun müddət ərzində kanalın keçirici halda qalmasını stabilizə edir. Kanalların keçirici halda olma vaxtına poliyen molekullarının

polyar qrupları təsir edir [8]. Poliyen kanalın girişində yerləşən polyar amin və karboksil qrupların elektrik yüklərini yoxa çıxartsaq onda bu zaman kanalın keçirici halda olan vaxtı əhəmiyyətli dərəcədə azalır [9]. PA-nin köməyi ilə



membranlardan təkə ionların deyil, həmçinin üzvi maddələrin daşınması həyata keçirilir [14]. Məməlilərin hüceyrələrinə ionların və substratların daşınma sistemlərinin axtarışı molekulyar biokimyayın və biofizikasının ən vacib vəzifələrindən biridir ki, bu da insanın "gen terapiyası" proqramı çərçivəsində aparılır. Nuklein turşularının molekulları mənfi yüklənib və müsbət yüklənmiş PA-nin köməyi ilə nuklein turşularının molekullarında elektrik yükü ekranlaşdırmaq və onların hüceyrələrə daşınmasını asanlaşdırmaq mümkün olur. Bu yaxınlarda müsbət yük daşıyan amfoterisin B-nin törəməsi olan 3-diantilainopronilamidin (AMA) köməyi ilə oliqanukleotidlərin məməlilərin hüceyrələrinə daşınma sistemini yaratmaq mümkün olmuşdur [13]. Membranı əhatə edən suyun hər iki tərəfinə çox az miqdarda PA-in birini əlavə etsək membranlarda tək ion kanallarının yaranmasını müşahidə edə bilərik. İon kanalları iki əsas vəziyyətdə mövcud ola bilər – açıq və bağlı. Kanallar açıq vəziyyətdə olan zaman ionların axını baş verir və onların membranın bir tərəfindən o biri tərəfinə keçirilməsi və nəql edilməsi müşahidə olunur. Kanalın hansı ionlar üçün seçim keçiriciliyi mövcud olduğu kanal yaradan molekulların kimyəvi quruluşundan asılıdır. Belə ki, amfoterisin B, nistatin və mikoheptin molekullarının

təsiri altında membranlarda kanallar yaranır və tək valentli mənfi elektrik yük daşıyan ionlar üçün axın baş verir (flor, xlor, brom, yod). və membranların elektrik keçiriciliyi artır. PA-lər sinifini təmsil edən başqa bir qrup antibiotiklər isə – trixomisin, kandisidin və levorin lipid membranlarına təsir edən zaman onlarda vahid kanallar yaradır və bu kanallardan tək valentli müsbət yük daşıyan ionların keçirilməsinə imkan verir. Bu ionlar xüsusən qələvi metallar qrupuna aiddir ; litium, natrium, kalium, rubidium və sezium. Membranları əhatə edən su məhlulunda PA-in qatılığını (konsentrasiyasını) tədricən artıran zaman membranların elektrik keçiriciliyi də qeyri proporsional dərəcədə artmağa başlayır[12]. Mikoheptin və levorin antibiotiklərin konsentrasiyaları artdıqca membranların keçiricilik qabiliyyəti də kəskin sürətdə artır. Burada əsas məsələlərdən biri də odur ki yaranan ion kanallarının daxili diametrini təyin etməkdir. Məlum olmuşdur ki, poliyen kanallar vasitəsi ilə nəinki elektrik yük daşıyan ionlar üçün, hətta neytral molekullar üçün də keçiriciliyi artırmaq mümkündür. Bu təcrübələr kanalın daxili diametrini ölçmək üçün imkan yaradır. Cədvəl 3-dən aydın görünür ki su, sidik, asetamid, qliserin, riboza, arabinoza və qlükozamolekulları amfoterisin B yaratdığı kanallardan sərbəst keçə bilər.

CƏDVƏL 3. Amfoterisin b molekulların təsiri altında membranlarda su və qeyri elektrolitlər üçün keçiricilik əmsalinin təyini

Qeyri elektrolitlər	Molekulların diametri Anqstrem	Amfoterisin B (M) = 0		Amfoterisin B (M) = 10 ⁻⁶	
		Membranların sayı	P _d sm·san ⁻¹ ·10 ⁴	Membranların sayı	P _d sm·san ⁻¹ ·10 ⁴
H ₂ O		7	10,8±2,4	11	18,1±2,4
Sidik	1,8	4	0,05	4	10,4±0,9
Asetamid	2,5	3	83±0,17	4	5,48±1,42
Qliserin	3,1	2	0,05	5	3,28±1,12
Riboza	3,6	-	-	5	0,61±0,16
Arabinoza	3,8	2	0,05	4	0,53±0,15
Qlyukoza	4,2	3	0,05	8	0,14±0,02
Saxaroza	5,2	3	0,05	13	0,09

Saxaroza (disaxarid) molekullarını amfoterisin B kanallarından keçirmək qeyri mümkün olur. Beləliklə, poliyen kanalları vasitəsi ilə monosaxaridlərdən tutmuş su və sidik molekullarına qədər membranlardan qeyd etdiyimiz birləşmələr üçün keçiricilik parametrlərinin artmasına imkan yarada bilərik. Bu da idmançılar üçün ən vacib problemlərdən biridir [10,11]. Orqanizmə fiziki yük verən zaman monosaxaridlərə qarşı orqanizmin tələbatı artır və poliyenlərin vasitəsi ilə tez bir zamanda onları hüceyrələrə çatdırılması məsələsi həll oluna bilər. Məşq və yarış zamanı zülalların intensiv şəkildə parçalanması müşahidə olunur, parçalanma nəticəsində sidik molekulların miqdarı artır və onları tez bir zamanda orqanizmdən ixrac etmək məsələsi üzə çıxır. Bu problemi də PA-in köməyi ilə həll etmək mümkündür. Tədqiqat işləri göstərmişdir ki, poliyen kanallarının xassələri antibiotiklərin kimyəvi quruluşundan kəskin asılıdır. Belə ki, amfoterisin B, alkil törəmələrin yaratdığı kanalların keçirici vəziyyətdə qalma müddətini artırır. Yəni alkil törəmələri

membranda yaranan ion kanallarının keçiriciliyinə və membranda qalma vaxtına təsir göstərir.

Ədəbiyyat:

1. Касумов Х.М. Структура и мембранная функция полиеновых макролидных антибиотиков. Монография, Москва «Наука», 2009, с. 1-512.
2. Sanglard D., Coste A., Ferrari S. Antifungal drug resistance mechanisms in fungal pathogens from the perspective of transcriptional gene regulation. //FEMS Yeast Res., 2009, 9 (7), p.1029-1050.
3. Samedova A.A., Tagi-zade T.P., Kasumov Kh.M. Dependence of ion channel properties formed by polyene antibiotics molecules on the lactone ring structure. Russian Journal of Bioorganic Chemistry, 2018, Vol. 44, No. 3, pp. 337–345.
4. Shahmoradi T., Ashrafpour M., Sepehri H. 2016. Electrophysiological characteristics of cationic single-channel formed by incorporation of



amphotericin b in bilayer lipid membrane. Journal of Babol University of Medical Sciences, v. 18 (2). p. 26-31.

5. Mouri, R., Konoki K., Matsumori N., Oishi T., Murata M. Complex formation of amphotericin B in sterol-containing membranes as evidenced by surface plasmon resonance // *Biochemistry*, 2008, v. 47, pp. 7807–7815.

6. Cohen B.E. The role of signaling via aqueous pore formation in resistance responses to amphotericin B // *Antimicrob. Agents Chemother.* 2016, v. 60 (9), pp. 5122–5129.

7. P. Dimethyl sulphoxide: a review of its applications in cell biology. *Bioscience Reports*, 1994, v.14, p.259 - 281.

8. Tzu-Sen Yang, Keng-Liang Ou, Pei-Wen Peng, Bing-Chun Liou, Wei-Ting Wang, Yuan-Chen Huang, Chung-Min Tsai. Quantifying membrane permeability of amphotericin B ion channels in single living cells // *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Biomembranes*, v. 1828, Issue 8, 2013, pp. 1794-1801.

9. Neumann A., Baginski M., Czub J. How do sterols determine the antifungal activity of amphotericin B? Free energy of binding between the drug and its membrane targets // *J. Am. Chem. Soc.*, 2010, v. 132, pp. 18266-18272.

10. Yu Z., Quinn P. The modulation of membrane structure and stability by dimethyl sulphoxide (Review) *Molecular Membrane Biology*, 1998, v.15, p.59 - 68.

11. Yu Z., Quinn P. Solvation on effects of dimethyl sulphoxide on the structure of phospholipid bilayers. *Biophysical Chemistry*, 1998, v.70, p.35 - 39.

12. Coutinho A., Prieto M. Self-association of the polyene antibiotic nystatin in dipalmitoylphosphatidylcholine vesicles: a time-resolved fluorescence study. *Biophysical Journal*, 1995 v. 69, p. 2541- 2557.

13. Efimova S.S., Schagina L.V., Ostroumova O.S. Investigation of channel-forming activity of polyene macrolide antibiotics in planar lipid bilayers in the

presence of dipole modifiers // *Acta Naturae*, 2014, v. 6(4), pp. 67–79.

14. Gaboriau F., Cheron M., Petit C., Bolard J. Heat-induced superaggregation of amphotericin B reduces its in vitro toxicity: a new way to improve its therapeutic index. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 1997, p. 2345 - 2351.

15. Gaboriau F., Cheron M., Leroy L., Bolard J. Physico-chemical properties of the heat-induced superaggregates of amphotericin B. *Biophysical Chemistry*, 1997, v. 66, p.1 - 12.

16. Cybulska B., Bolard J., Seksek O., Czerwinski A., Borowski E. Identification of the structural elements of amphotericin B and other polyene macrolide antibiotics of the heptaene group influencing the ionic selectivity of the permeability pathways formed in the red cell membrane. *Biochim. Biophys. Acta*, 1995, v. 1240, p. 167 – 178.

17. Blanc I., Bueno Da Costa M., Bolard J., Saint-Pierre Charalet M. Oligonucleotide delivery by a cationic derivative of the polyene antibiotic amphotericin B. I: Interaction oligonucleotide vector as studied by optic spectroscopy and electron microscopy. *Biochim. Biophys. Acta*, 2000, v. 1464 (2), p. 299 - 308.

18. Garcia-Chaumont C., Seksek O., Jolles B., Bolard J. A cationic derivative of amphotericin B as a novel delivery system for antisense oligonucleotides. *Antisense Nucleic Acid Drug Dev.*, 2000, v. 10 (3). p. 177 - 184.

Anderson T.M., Clay M.C., Cioffi A.G., Diaz K.A., Hisao G.S., Tuttle M.D., Nieuwkoop A.J., Comellas G., Maryum N., Wang S., Uno B.E., Wildeman E.L, Gonen T., Rienstra C.M., Burke M.D. 2014. Amphotericin forms an extramembranous and fungicidal sterol sponge. *Nat. Chem. Biol.*, v. 10(5), p. 400–406.



**Исследование избирательной
проницаемости липидных мембран для
ионов и органических соединений под
действием мембраноактивных
соединений**

д.б.н., проф. Касумов Х.М. Гасанов С.М.
khalil.gasimov@gmail.com

Азербайджанская Государственная Академия
Физической Культуры и Спорта

Аннотация: Под действием молекул амфотерицина В, микогептина и леворина показана их способность формировать в липидных мембранах каналы и с их помощью транспортировать через мембраны различные ионы и органические соединения. В присутствии полиенов показана возможность транспортировать через мембраны ионы калия, натрия, кальция, а также углеводов в следующем ряду их проницаемости: рибоза, арабиноза, глюкоза и сахароза.

Ключевые слова. Полиеновые антибиотики, липидные мембраны, ионы, органические соединения, избирательная проницаемость.

**Investigation of selective permeability of
lipid membranes for ions and organic
compounds under the action of
membrane-active preparation**

doctor of biology, prof. Kasumov Kh.M. Hasanov
S.M.

khalil.gasimov@gmail.com

Azerbaijan State Academy of Physical Education
and Sports

Annotation. Under the action of amphotericin B, mycoheptin and levorin molecules, their ability to form channels in lipid membranes and to transport various ions and organic compounds through the membranes is shown. In the presence of polyenes, it is shown that it is possible to transport through membranes ions of potassium, sodium, calcium, as well as carbohydrates in the following series of their permeability: ribose, arabinose, glucose and sucrose.

Keywords. Polyene antibiotics, lipid membranes, ion, organic compounds, selective transport.

**İNKLÜZİV TƏHSİL VƏ İDMANDA
İNKLÜZİYA**

m. N.R.Elyasova

elyasovanarmin@gmail.com

Azərbaycan Dövlət Bədən Tərbiyəsi və
İdman Akademiyası

Nəşr tarixi

Qəbul edilib: 1 noyabr 2019

Dərc olunub: 5 dekabr 2019

© 2019 ADBTİA. Bütün hüquqlar qorunur.

Annotasiya: Məqalədə inklüziv təhsil anlayışı, respublikamızda tətbiqi idmanda inklüziv təhsil anlayışları şərh olunmuşdur. Inklüziv təhsil hal-hazırda aktual məsələdir və bununla bağlı bir çox beynəlxalq və yerli proqramlar tətbiq olunur. Təhsil hamı üçün əlçatan və bərabər olmalıdır.

Açar sözlər: idman, inklüziv təhsil, idmanda inklüziv

“Təhsil – hər bir insanın böyük əhəmiyyətə və potensiala malik haqqıdır. Azadlıq, demokratiya və dayanıqlı inkişaf prinsipləri təhsil əsasında qurulur... “Hamı üçün təhsil”dən daha vacib digər bir vəzifə yoxdur.” Kofi Annan. 1998

Son bir neçə onillikdə YUNESKO və tərəfdaşları bütün dünyada təhsilin bütün səviyyələrində bütün uşaqların inklüziv olmasını təmin etməyi prioritet hala gətirdilər. Başqa sözlə, bütün uşaqların təhsildə heç bir ayrışdırıcılıq etmədən, yerindən, irqindən, yaşından, sosial-iqtisadi vəziyyətindən və sairə xüsusiyyətlərindən asılı olmayaraq faydalanma hüququnu təmin etmək onların məqsədidir. Son illərdə onlar uşaqların məşğulluq, istirahət və idman kimi digər sahələrə tam daxil olma yollarını araşdırırlar.

“İnküziv təhsil” termini çox zaman səhv başa düşülür. BMT-nin “Əlilliyi olan şəxslərin hüquqları haqqında”