

Kongre Programı
ve
Bildiri Özet Kitabı

9-12 Ekim 2019

Çukurova Üniversitesi Mithat Özsan Amfisi, ADANA

Bildiri Özet Kitabı Düzenleme: Doç.Dr. Aykut PELİT

Arş. Gör. Bora TAŞTEKİN

Arş. Gör. Murat TOKUŞ

KURULLAR

ONUR KURULU

Prof. Dr. Mustafa KİBAR (Çukurova Üniversitesi Rektörü)
Prof. Dr. Hilmi Serdar ÖZBARLAS (Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanı)
Prof. Dr. Engin BERMEK (Türk Biyofizik Derneği Kurucusu ve Onur Kurulu Üyesi)

BİLİMSEL KURUL

Prof. Dr. Cüneyt GÖKSOY (Başkan)
Prof. Dr. Pekcan UNGAN
Prof. Dr. Belma TURAN
Prof. Dr. Işıl ALBENİZ
Prof. Dr. Ferhan ESEN
Prof. Dr. Bahar GÜNTEKİN
Prof. Dr. Tufan MERT

BİLİMSEL DANIŞMA KURULU

Prof. Dr. İsmail ABİDİN
Prof. Dr. Muhammet BEKTAŞ
Prof. Dr. Mehmet Dinçer BİLGİN
Prof. Dr. Hülya CABADAK
Prof. Dr. Ülkü ÇÖMELEKOĞLU
Prof. Dr. Meltem ERCAN
Prof. Dr. Tunaya KALKAN
Prof. Dr. Yunus KARAKOÇ
Prof. Dr. Necla ÖZTÜRK
Prof. Dr. Oya ORUN
Doç. Dr. Anzel BAHADIR
Doç. Dr. Ayşe DEMİRKAZIK
Doç. Dr. Barkın İLHAN
Doç. Dr. Servet KAVAK
Doç. Dr. Tamer ZEREN

YEREL DÜZENLEME KURULU

Prof. Dr. İsmail GÜNAY (Başkan)
Prof. Dr. Zülküf AKDAĞ (Türk Biyofizik Derneği Yönetim Kurulu Temsilcisi)
Doç. Dr. Işıl ÖCAL
Doç. Dr. Aykut PELİT
Doç. Dr. Figen ÇİÇEK
Dr. Çağıl COŞKUN
Arş.Gör. Bora TAŞTEKİN
Arş. Gör. Murat TOKUŞ
YL Öğr. Fatma ÇOBAN

DESTEKLEYEN KURULUŞLAR

ÇUKUROVA KALKINMA AJANSI

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ BALCALI HASTANESİ BAŞHEKİMLİĞİ

BİRİKİM MEDİKAL

EMİN TİCARET

İÇİNDEKİLER

KURULLAR..... iii

DESTEKLEYEN KURULUŞLAR..... iv

İÇİNDEKİLER..... v

ÖNSÖZ..... vi

KONGRE PROGRAMI..... 1

KONFERANSLAR..... 5

PANELLER..... 8

SÖZEL SUNUMLAR..... 14

POSTER SUNUMLAR..... 37

YAZAR DİZİNİ..... 57

ÖNSÖZ

Biyofizik Ailesinin Değerli Üyeleri ve Değerli Katılımcılar,

Bu yıl 31. Ulusal Biyofizik Kongresine Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı ev sahipliği yapacaktır. Biz, siz bilim insanlarına bilimsel konuların tartışılacağı, yeni bilgilerin öğrenileceği, birikimlerin paylaşılacağı, Adana kültürünün yaşanacağı, sosyal etkinliklerle tarihsel birikimlerin ve doğal güzelliklerin görüleceği ve kebaplarıyla midelerinizin bayram edeceği, hepimizin bir araya gelip hasret gidereceği bir bilimsel toplantıya ev sahipliği etmekten mutluluk ve onur duymaktayız.

Adana Çukurova bölgesinin en büyük şehridir. Erken gelip geç giderek etnografya müzesi, sinema müzesi, Atatürk evi, Ramazanoğlu konağı gibi müzeleri gezebilir, Seyhan nehri kıyısında yürüyebilir, Taş köprüden geçebilir, şehrin tarihi yerlerini ziyaret edebilirsiniz. Kebabını zevkle yiyebilir, doğal güzellikleri görebilirsiniz. Gündüz yorgunluğumuzu Adana Kebabı yiyerek, eğlenerek ve akşam konaklama yerlerindeki sohbetlerimizle gidereceğiz. Kongre sonunda Toros dağları ve Varda köprüsünü gezip, Tarsus şelalesinde öğle yemeği yiyeceğiz. Öğleden sonra Tarsus'un tarihi mekânlarını dolaşıp isteyenler yerel lezzetlerini tadabileceklerdir.

Bilimsel, sosyal ve kültürel etkinlikleriyle anılarınızda yer edecek bir kongreyi hep birlikte gerçekleştirmek üzere sizleri Adana'ya, 31. Ulusal Biyofizik Kongresine davet ediyoruz.

Saygılarımızla

Yerel Düzenleme Kurulu

31. ULUSAL BİYOFİZİK KONGRESİ BİLİMSEL PROGRAMI

1. Gün (9 Ekim 2019 Çarşamba)	
13.30-14.30	**Kayıt**
14.30-15.00	**Açılış** (Açılış Konuşmaları) (Konferans Salonu, **KS**)
15.00-16.00	**KONFERANS**: Cumhuriyet ve Üniversiteler (Sümerolog Muazzez İlmiye ÇIĞ) (**KS**) **Oturum Başkanı**: *Prof. Dr. Mete Korkut Gülmen*
16.30-19.00	**Şehir Gezisi**
19.00-22.00	**Açılış kokteyli**
2. Gün (10 Ekim 2019 Perşembe)	
09.00-09.50	**KONFERANS**: Dans ve Beyin (Prof. Dr. Ferhan ESEN) (**KS**) **Oturum Başkanları**: *Prof. Dr. Ferit PEHLİVAN, Prof. Dr. Mehmet Can AKYOLCU*
09.50-10.10	**Ara**
10.10-11.10	**SÖZLÜ SUNUMLAR 1 (KS)** **Oturum Başkanları**: *Prof. Dr. Pekcan UNGAN* *Prof. Dr. Tevfik GÜLYAŞAR*
	1. (S-1) Memeli Atriyal Hücrelerinde ATP-duyarlı Katyon Kanallarının Elektrofizyolojik Yöntemlerle İncelenmesi *Sinan DEĞİRMENCİ, Mehmet UĞUR, Belma TURAN*
	2. (S-2) Kardiyomiyopati ile İlişkili Vinkülin İzoformlarının Ve Aktin Filamentleri İle Etkileşimlerinin Biyofiziksel Karakterizasyonu *Hande İpek YETKE, Beki KAN, Zeynep Aslıhan DURER*
	3. (S-3) Multisellüler Sferoid Modeli ile Prostat Kanser Kök Hücre Özelliklerinin Biyofiziksel Açıdan Değerlendirilmesi *Günnur GÜLER, Eda AÇIKGÖZ, Gülperi ÖKTEM*
	4. (S-4) Mikro Bilgisayarlı Tomografi ile STZ+NA Diyabet Modeli Oluşturulmuş Sıçan Femurlarının İncelenmesi *Aycan BAŞ, Işıl ALBENİZ*

10.10-11.10	**SÖZLÜ SUNUMLAR 2** (**AMFİ**) **Oturum Başkanları**: *Prof. Dr. Tunaya KALKAN* *Prof. Dr. Nazmi YARAŞ*
	5. (S-5) Kognitif Süreçler Sırasında Açığa Çıkan EEG Teta ve Alfa Yanıtlarının Gelişimsel Farklılıkları *Bahar GÜNTEKİN, Hakan UZUNLAR, Pervin ÇALIŞOĞLU, Figen EROĞLU, Ebru YILDIRIM, Tuba AKTÜRK, Enver ATAY, Ömer CERAN*
	6. (S-6) Tekil (Single-Cycle) Binaural Vurular Ve Anlık Genlik Modülasyonu Uyaranları İle Gençlerden Ve Yaşlılardan Kaydedilen Kortikal Yanıtlar *Pekcan UNGAN, Suha YAĞCIOĞLU, Ece AYIK*
	7. (S-7) Sıçan Stres Modelinde Akut Vortioksetin Tedavisinin Davranış ve Moleküler Parametreler Üzerine Etkisi *Aslı Aykaç, Dilek Özbeyli*
11.10-11.30	**Ara**
11.30-12.30	**SÖZLÜ SUNUMLAR 3 (KS)** **Oturum Başkanları:** *Prof. Dr. Nizamettin DALKILIÇ* *Prof. Dr. Zülküf AKDAĞ*
	8. (S-8) İnsülin Uygulamasının Oksidatif Stres-İndüklü Kalp Fonksiyon Bozukluğundaki Koruyucu Etki Yolağının Metebolik Sendromlu Sıçan Ventrikül Kardiyomiyositlerinde İncelenmesi *Ayşegül Durak, Ceylan Verda Bitirim, Belma Turan*
	9. (S-9) Azoramidin Anti-Diyabetik Etkisinde İnsülinin Sinerjistik Rolü *Esma Nur OKATAN*
	10. (S-10)Zn^{+2}-taşıyıcısı ZnT6'nın Hiperglisemik Kardiyomiyositlerde Hücre İçi Serbest Zn^{2+} Seviyesinin Düzenlenmesindeki Rolünün İncelenmesi *Erkan TUNCAY, Bengisu Kevser BULDUK, Belma TURAN*
	11. (S-11) Diyabetik Kardiyomiyopati Üzerine Anjiyotensin1-7'nin Etkilerinin İncelenmesi *Uğur DALAMAN, Orhan ERKAN, Sadi ÖZDEM, İbrahim BAŞARICI, Semir ÖZDEMİR, Nazmi YARAŞ*
11.30-12.30	**SÖZLÜ SUNUMLAR 4 (AMFİ)** **Oturum Başkanları:** *Prof. Dr. Murat PEHLİVAN* *Prof. Dr. Oya ORUN*

	12. (S-12) Nöropatik Ağrının Tedavisinde Pulslu Manyetik Alan Uygulamasının Voltaj Kapılı Sodyum Kanallarının Transkripsiyonel Seviyeleri Üzerindeki Düzenleyici Rolü *Çağıl COŞKUN, Işıl ÖCAL, İsmail GÜNAY*
	13. (S-13) In Vivo Manyetik Alan Uygulamasının Endotel Üzerinden Aorta Aktivitesine Etkilerinin İncelenmesi *Figen ÇİÇEK, Işıl ÖCAL, İlknur BALDAN, İsmail GÜNAY*
	14. (S-14) 50 Hz Frekanslı Elektromanyetik Alanın İnsan Göğüs ve Kafa Bölgesine Kısa Süreli Uygulanmasının Otonom Sinir Sistemi Üzerine Etkisi *Erdal BİNBOĞA, Serdar TOK, Mustafa MUNZUROĞLU*
12.30-14.00	**Öğle Yemeği**
14.00-15.40	**PANEL**: Biyofizikçilerin Akademik Kariyer Süreci (**KS**) **Oturum Başkan:** *Prof. Dr. Cüneyt GÖKSOY* **Panelistler**: *Prof. Dr. Beki KAN, Prof. Dr. Yunus KARAKOÇ, Dr. Öğr. Üyesi Serkan GÜRGÜL*
15.40-16.00	**Ara**
16.0-17.00	**SÖZLÜ SUNUMLAR 5 (KS)** **Oturum Başkanları:** *Prof. Dr. Necla ÖZTÜRK* *Doç. Dr. Pınar Mega TİBER*
	15. (S-15) "Blue Electrograph" – Interaktif Biyofizik Eğitiminde Düşük Maliyetli ve Açık Kaynak Kodlu Yazılım ve Donanım Geliştirmeye bir Örnek *Barkın İLHAN*
	16. (S-16) İşitme Kaybının Belirlenmesinde Pratik Kullanımlı Dijital Odyometre Geliştirilmesi *Murat PEHLİVAN*
	17. (S-17) Nöromüsküler Jiggle Hesaplaması için Yeni Bir Metot *Kamil SAVAŞ, Nazmi YARAŞ, Armando MALANDA*
	18. (S-18) Fiber Optik Biyoimpedans Spektroskopi Sisteminin Hücre Konsantrasyon Değişimine Duyarlılığı *Tuba DENKÇEKEN, Ayşegül ÇÖRT*
17.00-17.20	**Ara**
17.20-18.20	**POSTER SUNUMLARI**
19.00-22.00	**Akşam Yemeği**

3. Gün (11 Ekim 2019 Cuma)	
09.00-10.40	**PANEL**: Ülkemizde Biyofizikte Yapılan Bilimsel Çalışmalar ve Bu Çalışmaların Düzeyi (**KS**) **Oturum Başkanı**: *Prof. Dr. İsmail GÜNAY* *Prof. Dr. Belma TURAN, Prof. Dr. Bahar GÜNTEKİN, Prof. Dr. Erol Ömer ATALAY*
10.40-11.00	**Ara**
11.00-12.00	**SÖZLÜ SUNUMLAR**: S19, S20, S21, S22 (**KS**) **Oturum Başkanları**: *Prof. Dr. İsmail ABİDİN* *Doç. Dr. Ayşe İnhan GARİP*
	19. (S-19) Metilentetrahidrofolat Redüktaz A1298C Gen Varyasyonu ve Serum Çinko Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Migren Hastalığı Gelişimindeki Rolünün Araştırılması *Nevra ALKANLI, Arzu AY*
	20. (S-20) ATG3 Proteininin Yeni Etkileşim Partnerlerinin Hep3B Hücrelerinde Araştırılması *Devrim ÖZ-ARSLAN, Demet AÇIKGÖZ, Beki KAN, Merve ÖZTUĞ ve Zeynep Aslıhan DURER*
	21. (S-21) Tümör Nekrozis Faktör-Alfa, PD153035, M3 Muskarinik Reseptörüne Özgü Agonist ve Antagonistlerin, İnsan Kronik Miyeloid Lösemi Hücrelerinde Sitokrom C, Kaspaz 3, 8 ve 9 Ekspresyonuna Etkileri *Zehra KANLI, Banu AYDIN, Hülya CABADAK*
	22. (S-22) Neonatal Fare Beyninden Primer Mikroglia Hücre İzolasyonu *Kenan YILDIZHAN, Mustafa NAZIROĞLU*
11.00-12.00	**SÖZLÜ SUNUMLAR**: S23, S24, S25 (**AMFİ**) **Oturum Başkanları**: *Prof. Dr. Işıl ÖCAL* *Doç. Dr. Barkın İLHAN*
	23. (S-23) Nöromüsküler İletinin Voltaja Duyarlı Kalsiyum Kanal Blokerleri ile İncelenmesi *Bilge Özerman EDİS*
	24. (S-24) Fosfodiesteraz 5 (PDE5) İnhibitörü Olan Tadalafilin Farklı Doz ve Sürelerde Uygulanmasının Miyokard İzometrik Kasılmasına ve Elektrokardiyograma Etkisinin Araştırılması *Duygun ALTINTAŞ AYKAN, Selma YAMAN*

	25. (S-25) Germe Egzersizi ile Friksiyon Masajının Rektus Femoris ve Vastus Medialis Kasının Dinamiğine Akut Etkisinin Elektromekanik Gecikme Ve Fraktal Boyut Analizi Yöntemleriyle İncelenmesi *Necla ÖZTÜRK, Haris BEGOVİC, Pinar DEMİR, Süha YAĞCIOĞLU, Filiz CAN*
12.00-12.30	**POSTER SUNUMLARI**
12.30-14.00	**Öğle Yemeği**
14.00-15.30	**PANEL**: Myokardiyal ATP Bağımlı Potasyum Kanalları ve Miyokardiyal İskemi/Reperfüzyon Hasarı (**KS**) **Oturum Başkanları:** *Prof. Dr. Cemil SERT, Prof. Dr. Can DEMİREL* **Panelistler**: *Doç. Dr. Eylem Taşkın GÜVEN, Doç. Dr. Celal GÜVEN, Dr. Salih Tunç KAYA*
15.30-15.50	**Ara**
15.50-16.50	**SÖZLÜ SUNUMLAR**: S26, S27, S28, (**KS**) **Oturum Başkanları**: *Prof. Dr. Işıl ALBENİZ* *Doç. Dr. Tamer ZEREN*
	26. (S-26) Işınlanmış Sıçanların Böbrek Dokusunda, Isırgan Otu Tohumu Ekstraktı'nın Malondialdehit, Bakır, Süperoksid Dismutaz ve Çinko Düzeyleri Üzerine Etkisi *Adem AHLATCI, Kenan YILDIZHAN, Zübeyir HUYUT, Mehmet Tahir HUYUT*
	27. (S-27) Esansiyel ve Reaktif Trombositozlu Hastalarda Kan Viskozitesi ve Pıhtılaşma Testleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi *Denizhan KARIŞ, Tuba ÖZKAN TEKİN, Güven ÇETİN, Alev Meltem ERCAN*
	28. (S-28) Üridin ve Nükleotidlerinin Hemostaz Parametreleri Üzerine Etkileri *Merve ARI, Engin SAĞDİLEK*
16.50-17.05	**EBSA BİLGİLENDİRMESİ**
17.05-18.05	**KAPANIŞ ve ÖDÜL TÖRENİ**
19.00-22.00	**GALA YEMEĞİ**

4. Gün (12 Ekim 2019 Cumartesi)	
08.30-17.00	**GEZİ**: Varda Köprüsü-Tarsus

KONFERANSLAR

K-1

DANS ve BEYİN

Prof.Dr. Ferhan ESEN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, ESKİŞEHİR

Tarih boyunca kültürel ve sosyal uygulamalarda önemli rol oynayan dansın yaklaşık 1,8 milyon yıl önce ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Dansın öğeleri beden, mekân, zaman, hareket kalitesi ve ilişki olarak sıralanabilir. **E**n basit dans adımlarını bile sergilemek için karmaşık zihinsel koordinasyon ile kol-bacak koordinasyonu, esneklik ve güç gibi fiziksel ustalıklar gereklidir. *Dansçılar hareketleri gözleyerek* ayna nöronlar aracılığı ile gerçekleşen *taklit yoluyla karmaşık hareket dizilerini öğrenirler. Gözlemledikleri hareketleri uzaydaki yönüne, hızına, ritmine ve genliğine göre modifiye ederler.*

Dans; mekânsal farkındalık, denge, plan ve zamanlamayla birlikte aynı zamanda, beynin duyu-motor sisteminde de ince hesapların yapıldığı bir harekettir. Dans sırasında posterior paryetal korteks olarak adlandırılan bölge, premotor kortekteki ve suplemanter motor alanındaki hareket-planlama alanlarına gelişmiş sinyalleri göndererek, görsel bilgiyi motor emirlerine çevirir. Bu komutlar daha sonra birincil motor kortekse yansıtılır. Burada üretilen sinyaller spinal kolon aracılığı ile ilgili kasların uyarılmasını sağlar. Hareket halindeki vücudun uzaydaki oryantasyonu ile ilgili bilgi kaslardaki duyu organlarından çıkan sinyallerin spinal kolon boyunca serebral kortekse iletilmesiyle sağlanır. Beyin sapının hemen üzerinde yer alan serebellumda ve beynin tam merkezindeki bazal gangliada bulunan subkortikal devreler duyusal geribildirime dayanan motor emirleri güncelleştirmeye ve eylemsel hareketlerimizi düzeltmeye yardımcı olur.

Beyin ve beden arasındaki iletişim ile gerçekleşen dans, bütün yaş grubundaki insanlar için formda ve zinde kalmak için güzel bir yöntemdir. Kalp ve akciğerlerin gelişmesine katkıda bulunur. Kas gücünü ve dayanıklılığını artırır. Obezite riskini azaltır. Kemiklerin güçlenmesini sağlayarak osteoporoz riskini azaltır. Nöroplastisite ile demans riskini azaltır.

Dans; hareket, görsel, işitsel ve duygusal birçok beyin fonksiyonunu eş zamanlı olarak yerine getirmemizi sağlar, sinirsel bağlantılarımızı daha da arttırır.

PANELLER

PANEL-1

Biyofizikçilerin Akademik Kariyer Süreci

Moderatör : Prof.Dr. Cüneyt GÖKSOY
Panelistler : Prof.Dr. Beki KAN, Prof.Dr. Yunus KARAKOÇ, Dr. Öğr. Üyesi Serkan GÜRGÜL

Gerek dünyada ve gerekse ülkemizde faaliyet göstermekte olan temel tıp bilimleri arasında görece en gençlerinden birisi olan Biyofizik, aynı zamanda en multidisipliner nitelikte olanlardan birisidir. Bu durumun doğal bir sonucu olarak, ülkemizde 'Biyofizikçi' olarak nitelendirilebilen akademisyen grubu, hem eğitim geçmişi, hem de çalışma alanı bakımından son derece geniş bir yelpazeye sahiptir. Bu geniş yelpaze bir taraftan Biyofizik kürsülerine ve Biyofizikçilere çeşitlilik katarken, diğer taraftan ortak bir paydada buluşmayı ve Biyofiziğin olmazsa olmaz diye nitelendirilebilecek unsurlarını ortaya çıkarmayı çok güçleştirmekte, lisans ve lisans üstü Biyofizik eğitimlerinin temel ilkelerini belirlemekte bile büyük güçlükler yaşanmasına neden olabilmektedir. Öyle ki; görünürde bir başka disipline mensup olan ve Biyofizik ile ilgili diploması veya belgesi bulunmayan bir akademisyen, bilgi birikimi ve çalışma alanı itibariyle çok iyi bir 'Biyofizikçi' niteliğine sahip olabilmekte iken, kadrosu ve görev yeri itibariyle Biyofizikçi olan bir akademisyen evrensel normlarda Biyofizik ile zayıf bir ilişki içinde olabilmektedir. Tüm bu belirsizlikler, kimlerin Biyofizikçi olduğu sorusunu gündeme getirmenin yanı sıra, kimlerin Biyofizik kadrolarını kullanmayı hak ettiğini de tartışılır kılmaktadır.

Prof. Dr Cüneyt GÖKSOY'un moderatörlüğünde icra edilecek olan bu panelde Biyofizikçilerin Akademik Kariyer Sürecinin etkileşimli bir ortamda tartışılması hedeflenmektedir.

Türk Biyofizik camiasının kıdemli öğretim üyelerinden olan, uzun yıllar bir kamu üniversitesinde çalıştıktan sonra halen bir vakıf üniversitesinde akademik hayatını sürdüren, Biyofizikçi kimliği ile pek çok idari ve akademik görevler üstlenmiş ve aynı zamanda halen Türk Biyofizik Derneği (TBD)'nin başkanlığını da yürütmekte olan Prof. Dr Beki KAN tarafından, TBD'nin akademik yükseltmelerde yetki ve yaptırımları ile Biyofizikçilerin araştırma ve eğitim işbirliği imkanları konularına değinilmesi planlanmaktadır.

Biyofizik doktorasını (İstanbul Üniversitesi bünyesinde faaliyet gösterdiği dönemde) Cerrahpaşa Tıp Fakültesi'nde tamamlamış olan ve daha sonra farklı üniversitelerde çalışmak suretiyle, hem köklü hem de görece daha yeni üniversitelerin akademik niteliklerini deneyimleme fırsatı bulmuş olan ve halen görev yapmakta olduğu kamu üniversitesinin Rektör Yardımcılığı ve Yaşam Bilimleri Fakültesi Dekanlığı görevlerini yürütmek suretiyle önemli düzeyde yönetim ve mevzuat deneyimi edinmiş bulunan Prof. Dr Yunus KARAKOÇ tarafından, Akademik yerleştirmelerde başvuru dosyalarının durumu ve Ulusal mevzuatımızın akademik yükselmeler üzerindeki etkisi konularından bahsedilmesi planlanmaktadır.

Lisans ve lisans üstü eğitimlerini farklı üniversitelerde tamamlamış olmasının yanı sıra, günümüze kadar farklı kamu üniversitelerinde öğretim üyesi olarak çalışmış ve biyofizik kürsülerinin kuruluşlarının zorluklarını deneyimlemiş olan Doktor Öğretim Üyesi Serkan GÜRGÜL tarafından, akademik yükselmelerde yaşanan zorluklar ve akademik alanda Biyofizikçilere sunulan kurumsal imkanlar anlatılacaktır.

Bu panelde konuşulacak ve tartışılacak konuların, akademik yükselme hedefi bulunan Biyofizikçilere, bu hedeflerine ulaşmak için sahip oldukları imkanların, karşılaşabilecekleri olası güçlüklerin ve muhtelif yol haritalarının neler olduğu konusunda fikir vermesi hedeflenmektedir.

PANEL-2

Ülkemizde Biyofizikte Yapılan Bilimsel Çalışmalar ve Bu Çalışmaların Düzeyi

Moderatör: Prof.Dr. İsmail GÜNAY
Panelistler: Prof.Dr. Belma TURAN, Prof.Dr. Bahar GÜNTEKİN, Prof.Dr. Erol Ömer ATALAY

Bu panelde Ülkemizde biyofizik alanındaki çalışmaların mevcut düzeyi ve bu düzeyin uluslararası çalışmalara göre durumu, çalışmaların sayısı ve niteliğinin artması için yapılan öneriler çok yönlü tartışılacaktır.

Ülkemizde Tıp Fakültelerinin çoğunda Biyofizik anabilim dalı kurulduğu halde, biyofizik kadrolarının nitel ve nicel durumu beklenen düzeye ulaşmamıştır. Bunun muhtemel nedeni, TUS sınavlarında Biyofizik sorularına yer verilmemesi, Doçentlikte yayın incelemesi ve sözlü sınavın çok gevşetilmesi nedeniyle, adeta yükseltme ve atamaların ulufe dağıtılır gibi verilmesi olabilir. Bu olumsuz koşullara genç biyofizikçilerin sayıca az olmaları, araştırma olanaklarının bulunmaması da eklenince biyofizikçilerin kaliteli ve sayıca fazla yayın üretememesi, Tıp Fakültelerinde klinik bilim dallarıyla yeterince ortak araştırma yapılamamasını, Biyofiziğin öneminin göreceli olarak azaltmasını doğurmaktadır. Tıp fakültelerinde eğitim ve araştırmalarda yeterli katkı yapamayan bir bilim dalı önemsiz ve gereksiz duruma düşmektedir. Bu saydıklarım biyofizik sorununda bir kısırdöngüye (pozitif feedback'a) girildiğini göstermektedir. Biyofizik bilim alanında Uluslararası düzeyde rekabet edecek bilimsel çalışmalar yapılmadıkça, bu feedbackin kırılması zordur.

Ülkemizde Biyofizik araştırmalarının nitel olarak zayıflaması, muhtemelen günümüzde çalışmaların moleküler düzeye kayması, moleküler alanda yetişmiş yeterli Biyofizikçinin olmaması ve yeterli laboratuvar donanıma sahip olunamamasından da olabilir.

Ülkemizde vakıf üniversitesi sayısı çok artmıştır. Fakat ne yazık vakıf üniversitelerinde, az sayıdaki vakıf üniversitesi dışında, genelde asistan olmadan tek biyofizik öğretim üyesi ile öğretim ve araştırma yürütülmeye çalışılmaktadır. Ayrıca bu üniversitelerde araştırma olanakları çok sınırlıdır veya hiç yoktur. Bu koşullarda bu rekabetçi dünyada uluslararası arenada kapsamlı ve kaliteli yayınlarla yarışacak bilimsel yayın üretebilmek mümkün olamamaktadır.

Uluslararası işbirliğinin artırılması biyofizikte sayı ve nitelikçe yüksek bilimsel araştırmalara çözüm olabilir mi? Hiçbir şey üretemezsek uluslararası ve kıtalararası ortaklıkları nasıl kurabiliriz. Bu yolu zorlamak ülkemizde biyofizik alanındaki bilimsel çalışmaların kalite ve kantitesine büyük katkı yapabilir.

Biyofizikte Bilimsel yayın kalitesinin düşük olmasında biyofizik hocalarının sorumluluğu yok mudur? Kaynaklarımızı ne kadar verimli kullanabiliyoruz? Tez çalışmalarında öğrenilenler ve yapılanlar, sonraki aşamalardaki bilimsel üretimi ne kadar etkilemektedir? Bu konunun ciddi bir şekilde incelenmesi, sorunun çözüm yollarının bulunmasına katkı yapacaktır.

KONUŞMACI-1: **Prof. Dr. Belma TURAN**, Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, Ankara

KONU BAŞLIĞI: **Bilimsel Araştırmalarda Uluslararası İlişkilerin Önemi**

Bilimsel işbirliği (kooperasyon) güncel bilimsel bilgiye ve teknolojiye giriş için en etkin metotlardan birisidir ve aynı zamanda gelişmiş ülkelerdeki araştırmacıların deneyimlerinin gelişmekte olan ülkelerde yaşayan akademisyenlerce (bilimle uğraşan kişiler) başarılı bir şekilde kullanılabilmesidir. Literatür verileri uluslararası araştırma işbirliğinin gelişmiş ülkeler de dahil olmak üzere birçok ülkenin araştırması için bir anahtar rol oynadığını göstermektedir. Araştırmanın uluslararası ortaklıklarının derinliği ve uluslararası birliktelikler artması yerel araştırmaların uzun dönem rekabet gücü yanında araştırmanın sosyal ve ekonomik gelişmeye katkıda bulunabilmesi için en gerekli unsurdur.

Günümüzde sadece uluslararası küçük araştırma grupları arasında değil aynı zamanda kıtalar arası araştırma ağları (network) mevcuttur. Bu ağlar, bilimsel bilginin üye olan ülkelerin kendi aralarında da olmak üzere her bir ülkenin bilim insanları ile rahatça ilişki kurmasına, karşılıklı olarak özellikle genç bilim insanlarının her bir grubun olanaklarına ulaşmasına aracılık etmektedir. Bu tür ağların üyeleri kendi ülkeleri dahil, çok sayıda ülkenin araştırmacıları ile uzun ve/veya kısa süreli bir araya gelerek bilgi birikimlerini, güncel bilgiyi ve teknik olanaklarını paylaşabilmektedir. Söz konusu bu birliktelikler sonuçta, bilimsel bilginin yaygınlaşmasını, niteliğini ve grupların bilimsel bilgiye ulaşma biçimlerini olumlu yönde etkilemektedir. Böylece bilimsel çalışmaların niteliği artmaktadır. Diğer yandan, bu tür işbirlikleri ve bilimsel ağlar tüm bu pozitif katkılarına ek olarak, genç bilim insanlarına çok önemli motivasyon kaynağı olmaktadır.

Deneysel araştırmalara dayalı bilim alanlarında gruplar arası birliktelik uzun yıllara dayanan geleneklerdir. Bu birliktelikler, araştırmaların üretkenliği yanında, aynı zamanda etkin lisansüstü eğitimde temel lokomotor olarak tanımlanmıştır. Bunların başlatılması, yaygınlaştırılması ve gelenekselleştirilmesinin, ülkemizin bilimsel yaşamına önemli bir kaynak olacağı gerçeğinin, özellikle genç bilim insanlarımızla paylaşılması çok önemlidir. Bu görev ise, üniversite ve fakültelerin yönetimleri başta olmak üzere, araştırma yapan ve lisansüstü eğitim yapan her bir akademisyenin ana görevleri arasındadır.

KONUŞMACI-2: **Prof. Dr. Bahar Güntekin**, İstanbul Medipol Üniversitesi, Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, İstanbul

KONU BAŞLIĞI: **Bilimsel Nicelikten, Bilimsel Niteliğe Doğru Vakıf Üniversitelerinde Biyofizik Anabilim Dallarının Yeri Ve Önemi**

Dünya geneline bakıldığında üniversiteler arasında büyük bir bilimsel yarışın var olduğu bilinmekte, vakıf üniversitelerinin de bu yarış içerisinde önemli ölçüde yer aldığı görülmektedir. Her yıl ARWU, THE, QS, URAP, gibi üniversite sıralama sistemleri üniversiteleri farklı yönlerden değerlendirip bir sıralamaya koymakta, üniversitelerin bilimsel araştırma verileri de değerlendirilen en önemli kriterlerden biri olmaktadır. Türkiye'de var olan devlet ve vakıf üniversiteleri de bu kapsamda çalışmalar sürdürmekte ve ülke genelinde üniversite bilimsel kalitesinin artması için devlet ve vakıf üniversiteleri özel çaba sarf

etmektedir. Vakıf üniversiteleri içerisinde bilimsel araştırmanın artması önemli bir süreç olup bazı vakıf üniversitelerinin bilimsel kapasitesini arttırma yönünde başarılı olduğu görülürken bazı vakıf üniversitelerinin ise araştırma-geliştirme faaliyetlerine hiç bütçe ayırmadığı görülmektedir. Üstün nitelikli bilimsel araştırma yapmaya çalışan vakıf üniversiteleri, teknoloji transfer ofisleri, patent ofisleri, BAP projeleri ile araştırıcıları desteklemekte ve araştırıcıların nitelikli bilimsel yayın yapması konusunda araştırıcıların önünü açmaya çalışmaktadır. Fakat bunların yanı sıra vakıf üniversitelerinde özellikle Biyofizik Anabilim dalı gibi bazı anabilim dallarında az sayıda öğretim üyesinin olması ve çok sayıda ders yükü araştırıcılara bilimsel çalışmaları sırasında dezavantaj yaratmaktadır. Öğretim üyeleri fazla sayıda ders yükü ile araştırmalarını sürdürmeye çalışmaktadır. Vakıf üniversitelerinde Biyofizik anabilim dallarında yer alan öğretim üyelerinin az sayıda olmasının bir başka dezavantajı ise bir ya da iki öğretim üyesi ile yüksek lisans ve doktora programlarının açılamamasıdır. Vakıf üniversitelerinde az sayıda olan Biyofizik yüksek lisans ve doktora programları öğretim üyelerinin bilimsel kapasitesi yüksek öğrenci yetiştirmesinin önünde engel teşkil etmektedir.

Vakıf üniversiteleri Biyofizik Anabilim dallarında yer alan öğretim üyeleri rekabetçi ortam içerisinde lisans öğrencilerinin eğitimini aksatmadan, bilimsel proje desteği almaya çalışmakta ve nitelikli yayın yapma konusunda çalışmaktadır. Vakıf üniversiteleri verdikleri destekler ile araştırıcılara bilimsel araştırma yapma konusunda destek olmakla birlikte, Biyofizik öğretim üyesi kadro sayılarının bu üniversitelerde artış göstermesi önemlidir.

KONUŞMACI-3: **Prof. Dr. Erol Ömer ATALAY**, Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, Denizli

KONU BAŞLIĞI: **Biyofizikçiler Neden DNA İle Çalışır? Günümüzdeki Gelişmelerin Işığında Ülkemizde Ve Dünyada Biyofizik Çalışmaları**

Biyofizik bilim alanı; her ne kadar 1940'lı yıllardan başlamak üzere oluşarak gelişmiş olsa da ülkemizdeki oluşum ve gelişim süreçleri göreceli olarak yeni sayılabilecek düzeydedir. Çok seyrek olarak verilebilecek bir kaç örnek dışında; ülkemizde biyofizik, Tıp Fakülteleri bünyesinde kurulmuş ve yerleşik biçime dönüşmüştür. Gerek tıp eğitimi ve gerekse de diğer bilim alanlarındaki temel eğitim (özellikle lisans düzeyinde) içerisindeki yeri giderek azalmakta ve gücünü kaybetmektedir. Doğal olarak lisans düzeyindeki bu güç kaybı, biyofizik çalışmalarına da yansımaktadır. Bu güç kaybının yansıması; biyofizik kongrelerine katılım, doçentlik sınavları, üniversitelerdeki biyofizikçi kadroları gibi akademik birçok veri incelendiğinde de açık biçimde görülebilmektedir. Günümüzde gelişen bilimsel ve teknolojik kavramlar; her bilim alanında olduğu gibi biyofizik alanında da çalışmaların molekülsel düzeye inmesine neden olmuştur. Bu kaçınılmaz gerçekliğe, farklı biçimlerde yaklaşma ve uyarlama olduğu gözlenmektedir. Bu bağlamda; bilgisayar modelleme, biyomühendislik, biyomalzemeler, nanoteknolojik bakış, molekülsel etkileşimler, immunobiyofizik ve benzeri gibi yaklaşımlar ortaya çıkmakta ve çeşitli disiplinlerarası kurumsal yapılar oluşmaktadır. Bu konuşmada; "biyofizikçiler neden DNA ile çalışır" başlıklı model kullanılarak gerek ülkemizde ve gerekse de dünyadaki biyofizik çalışmaları irdelenmeye çalışılacaktır.

PANEL-3

Miyokardiyal ATP Bağımlı Potasyum Kanalları ve Miyokardiyal İskemi / Reperfüzyon Hasarı

Moderatör : Prof.Dr. Cemil SERT, Prof.Dr. Can DEMİREL
Panelistler : Doç.Dr. Eylem TAŞKIN GÜVEN, Dr. Salih Tunç KAYA, Doç.Dr. Celal GÜVEN

KONUŞMACI-1: **Doç. Dr. Eylem TAŞKIN GÜVEN**, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji ABD, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik ABD
KONU BAŞLIĞI: **MIR da K_{ATP} kanallarının fizyolojik ve biyofiziksel Özellikleri**

KONUŞMACI-2: **Arş. Gör. Dr. Salih Tunç KAYA**, Düzce Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü Konuralp/Düzce
KONU BAŞLIĞI: **Diyabetik Kalpte miyokardiyal iskemi ve reperfüzyon hasarında K_{ATP} kanalının rolü**

KONUŞMACI-3: **Doç. Dr. Celal GÜVEN**, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik ABD
KONU BAŞLIĞI: **MIR da KATP ile F-aktin arasındaki ilişki**

Günümüzde kardiyovasküler hastalıklara bağlı ölümler giderek artmaktadır. Bu hastalıklar içerisinde önemli bir yüzdeyi de halk arasında kalp krizi olarak bilinen miyokardiyal iskemi/reperfüzyon (MIR) hasarı oluşturmaktadır. Kalbin kendisini besleyememe durumu olarak tanımlanabilen bu hastalığın altında yatan mekanizma(lar) tam olarak bilinememektedir. ATP duyarlı potasyum kanallarının aktivasyonu (K_{ATP}) miyokardiyal iskemi veya hipoksi durumunda, kardiyak koruyucu etkide önemli rol oynamaktadır. ATP ve ADP düzeylerinde değişime bağlı olarak, miyokardiyal ATP bağımlı potasyum kanalları hücre uyarılmasının kontrolünde önemli role sahiptir. ATP/ADP oranında azalma, artan hücresel metabolik ihtiyaç veya ATP üretimindeki azalma bu kanalların aktivasyonuna neden olmaktadır. Kanal aktivasyonu sonucu K^+ hücre dışına geçişi sağlanmaktadır. Bu çıkış sayesinde kardiyak aksiyon potansiyel süresinde azalma ve hücre içine Na^+ ve Ca^{+2} girişleri sınırlandırmaktır. Dolayısıyla bu kanallar, miyokardiyal oksijen tüketimi, iyon taşınımı ve kasılım için gerekli olan enerji ihtiyacında önemli rol oynamaktadır.

Son zamanlarda K_{ATP} üzerindeki çalışmalar hız kazanmış ve şaşırtıcı sonuçlar elde edilmiştir. Miyokardiyal iskemi ve reperfüzyon hasarında, yaşa, cinsiyete ve farklı patolojik durumlara göre bu kanalların koruyucu etkisi, kanal açıcı ve blokerlere verdiği cevap farklılık göstermektedir. Bu anlamda verilen panel önerisinde miyokardiyal ATP bağımlı potasyum kanallarının önemi konusunda değerli bilim insanları ile bilgi paylaşılma bulunması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda MIR'da K_{ATP}'in fizyolojik ve biyofiziksel özellikleri, diyabetik kalplerde MIR'da K_{ATP} ve MIR da F-aktin ile K_{ATP} arasındaki ilişkiyi içeren kapsamlı konu başlıklarının paylaşılması planlanmaktadır.

SÖZEL SUNUMLAR

S-1

Memeli Atriyal Hücrelerinde ATP-duyarlı Katyon Kanallarının Elektrofizyolojik Yöntemlerle İncelenmesi

Sinan DEĞİRMENCİ[1], Mehmet UĞUR[1], Belma TURAN[1]
[1]Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, ANKARA

Amaç
Pürinerjik uyarı sistemi kalbin elektriksel ve mekanik aktivitesinin düzenlenmesinde önemli bir yere sahiptir. ATP etkileriyle ilgili yapılan ilk çalışmalarda memeli kalplerinde özellikle atriumlarında negatif inotropik etki gözlenmiştir. Daha sonra kobay ve sıçan atrialarında yapılan çalışmalarda ATP'nin azalmasıyla pozitif inotropik etkiler gözlenmiştir. Hücre dışı ATP konsantrasyonundaki değişikliklerin kalp hücrelerindeki cok sayıda farklı kanalı etkileyerek aritmilere neden olabileceği belirtilmiştir. Bu çalışmamızda hücre dışı ATP uygulamasıyla memeli atriyal hücrelerinde ATP-duyarlı katyon kanallarının elektrofizyolojik yöntemlerle incelenmesi hedeflenmiştir.

Gereç ve Yöntemler
Çalışmada fare atriyumundan türetilmiş olan HL-1 hücre hattı kullanıldı. Membrandan büyük molekül girişini görüntüleyebilmek için agonist uygulamasıyla hücre içine girip DNA'ya bağlandığı zaman floresan ışıma yapan YO-PRO-1 boyası kullanıldı. Floresans ölçümleri konfokal mikroskop (Leica TCS-SP5) ile yapılmıştır. Çalışmada ATP duyarlı katyon akımları, yama-kenetleme tekniğinin voltaj-kenetleme modunda ve tüm hücre konfigürasyonunda ölçüldü. Hücreler -70 mV düzeyine kenetlendikten sonra membran akımları ölçüldü. Hücrelere farklı konsantrasyonlarda agonist uygulanarak membran akımları kaydedildi. Akımlar HEKA marka EPC8 model patch-clamp amfisi kullanılarak kaydedildi.

Bulgular
Büyük bir molekül olan YO-PRO-1 boyasının banyoya ATP uygulaması sonucunda hücre içine girdiği ve hücrelerde tomurcuklanma oluştuğu görülmüştür. Hücrelere hücre dışı ATP ve BzATP uygulaması sonucu alınan akımlarda, desensitize olmayan bir akım gözlenmiştir. Akım kayıtlarında hücrelerin BzATP'ye, ATP'den yaklaşık olarak 40 kat daha duyarlı olduğu görülmüştür.

Sonuç
Hücre dışı ATP ve BzATP uygulamasıyla gerçekleşen büyük molekül girişi, tomurcuklanma, katyonik akım ve yüksek BzATP duyarlılığı bu kanalın pürinerjik reseptör ailesinden olan P2X7 reseptörü olabileceğini düşündürmektedir. Memeli atriyal hücrelerinde bu reseptörün varlığı fonksiyonel olarak gösterildiğinde, kalbin elektriksel ve mekanik aktivitesine etki edebilecek yeni bir parametre ortaya çıkmış olacaktır.

Anahtar Sözcükler
ATP, P2X reseptörleri, HL-1, atriyal miyosit, patch-clamp

S-2

Kardiyomiyopati ile İlişkili Vinkülin İzoformlarının ve Aktin Filamentleri ile Etkileşimlerinin Biyofiziksel Karakterizasyonu

Hande İpek YETKE[1], Beki KAN[2], Zeynep Aslıhan DURER[2]
[1]Marmara Üniversitesi, Tıp fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, İstanbul
[2]Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi, Tıp fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç
Vinkülin hücre matriksi ve hücre-hücre kavşaklarında yaygın olarak bulunan bir adezyon proteinidir. Kas hücrelerine özgü olan vinkülin izoformu metavinkülin, vinkülin'den 68 amino asit daha uzundur. Metavinkülin ekindeki nokta mutasyonları koroner arter hastalığı ve ailesel geçişli kardiyomiyopatiler ile ilişkilidir. Çalışmalar metavinkülin'nin, vinkülin

ile üretilen aktin filament demetlerinin yoğunluğunu ve kalınlığını azalttığını, mekanik özelliklerini değiştirdiğini ve iki kat daha esnek hale getirdiğini göstermektedir. Fakat metavinkülin'in hücresel işlevi halen tam olarak bilinmemektedir. Bu çalışmada metavinkülin'de görülen mutasyonların proteinlerin biyofiziksel özelliklerinde ve aktin filament mimarisinde neden olduğu patoloji ve kusurları saptamayı amaçlıyoruz.

Gereç ve Yöntemler
Yaban tip metavinkülin (WT-MVt) ve kardiyomiyopati mutantlarının (R975W-MVt ve Del-Leu954-MVt) aktin ile etkileşen kuyruk kısımları rekombinant olarak üretildi ve kromotografik yöntemlerle saflaştırıldı. Proteinlerin termal kararlılıkları diferansiyel tarama florimetri ile saptandı. Büyüklükleri ve oligomerik yapıları dinamik ışık saçılımı ile tespit edilip karşılaştırıldı. MVt'lerin aktin mikrofilamentine olan bağlanma afiniteleri ko-sedimentasyon yöntemi ile belirlendi. Son olarak R975W-MVt ve Del-Leu954-MVt'lerin VT varlığında mikrofilamentlerin demetlenmesine olan etkisi iki adımlı diferansiyel kosedimentasyon yöntemi ile araştırıldı.

Bulgular
Del-Leu954-MVt'nin termal kararlılığının (70°C) yaban proteinle aynı olduğu fakat R975W-MVt'nin termal kararlılığının 7 derece daha düşük olduğu ölçüldü. MVt'lerin monomer olarak hidrodinamik yarıçaplarının benzer olduğu fakat oligomerizasyon eğilimlerinde farklılıklar olduğu belirlendi. İlaveten, MVt'lerin mikrofilamentlere olan bağlanma afinitelerinde belirgin değişimler gözlenmemesine rağmen demetleme özelliklerinde mutasyona özgü farklılıklar saptandı.

Sonuç
MVt'nin kardiyomiyopati mutantlarının biyofiziksel özelliklerinin WT-MVt'den farklılar gösterdiği gözlemlenmiştir. Mutant MVt'lerin aktin demetlenmesi üzerine farklı etkileri olması mutasyonların sebep olduğu patolojik mekanizmanın anlaşılmasına katkı sağlayacaktır.

Bu çalışma Loreal-Unesco "Bilim kadınları için" (2017 yılı) ve TÜBİTAK 3501(118Z149 numaralı) programları tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Sözcükler
Metavinkülin, vinkülin, kardiyomiyopati, aktin.

S-3

Multiselüler Sferoid Modeli ile Prostat Kanser Kök Hücre Özelliklerinin Biyofiziksel Açıdan Değerlendirilmesi

Günnur GÜLER[1], Eda AÇIKGÖZ[2], Gülperi ÖKTEM[3]
[1]Biyomedikal Mühendisliği, Mühendislik Fakültesi, İzmir Ekonomi Üniversitesi, 35330, İzmir, Türkiye
[2]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, 65080, Van, Türkiye
[3]Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, 35100, İzmir, Türkiye

Amaç
Prostat tümörlerinde, kök hücre özelliklerini gösteren hücre alt-popülasyonu, prostat kanser kök hücreleri (KKH) olarak adlandırılmaktadır. Tümör içinde kendi-kendini yenileme (self renewal) ve diğer hücre tiplerine farklılaşabilme kapasitesi oldukça yüksek olan KKH'leri standart kemoterapi ve radyoterapiye dirençli olması sebebiyle yeni tümör oluşumu ve metastazlara neden olmaktadır. Kanser tedavilerinde temelde "tümörün tohumu" olarak kabul edilen KKH'lerinin tanımlanması ve hedeflenmesi gerekmektedir. Bu nedenle, prostat KKH'lerinin karakteristik özelliklerinin tanımlanması ihtiyacı vurgulanmaktadır. Son zamanlarda, Fourier dönüşümlü kızılötesi (FTIR) spektroskopisi kanser hücresi çalışmalarında sıklıkla kullanılmaktadır [1–5]. Bu çalışmanın amacı, üç boyutlu (3D) kültür ortamında üretilen multiselüler tümör sferoid modeli ile prostat kanser kök hücrelerinin karakteristik özelliklerinin biyofiziksel açıdan FTIR tekniği ile araştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntemler
DU-145 prostat kanser hücreleri hattındaki CD133+/CD44+ yüzey belirteç özelliklerine sahip prostat KKH'leri akış sitometrisi (FACS) ile izole edilmiştir. Agarla kaplı kültür kapları ile sferoid yapıları oluşturulmuştur. 3D kültür ortamlarındaki KKH'leri (~106 hücre/ml) steril %0,9 NaCI içerisine resuspanse edildikten sonra FTIR spektroskopisi ile analiz edilmiştir. Bu amaçla, orta kızılötesi spektral bölge (4000-800 cm^{-1}) incelenmiştir.

Bulgular
Biyofiziksel tekniklerden biri olan FTIR spektroskopisi, hücrelerin yapıları ve bileşenleri (protein, lipit, glikojen, DNA, RNA, karbonhidratlar vb.) hakkında doğrudan bilgi edinilmesini sağlamaktadır. İkinci derece türev absorbans spektrumu incelendiğinde, hücre duvarı bileşenleri ve lipit bölgesi (3015-2800 cm-1), protein ikincil yapıları bölgesi (?-heliks, ß-sheet, 1700-1600 cm-1), nükleik asitler ve karbonhidrat bölgesinde (1250-900 cm-1) hücrenin makromolekülleri ile ilintili belirgin sinyaller gözlemlenmiştir. Karbonhidratların ve fosfatların, özellikle de nükleik asitlerle (DNA, RNA) ilişkili fosfat gruplarının 1250-900 cm-1 aralığında IR sinyalleri ortaya çıkmaktadır. Membrane lipit açil CH2 grupları, ?-heliks protein yapıları, DNA/RNA ve negatif yüklü karboksil gruplardan belirgin IR pikler alınmaktadır. Elde edilen bulgular, KKH'lerinin moleküler yapısı ve bileşimindeki küçük değişiklikleri incelemeyi kapsayan ilaç çalışmaları yapılabileceğini göstermektedir.

Sonuç
Solid tümörlerin 3D yapısına analog olarak geliştirilen in vitro multiselüler tümör sferoidleri hücreler arası ilişkileri ve mikroçevresel koşulları gerçekçi bir biçimde yansıtmaktadır. Bu çalışma sayesinde, FTIR tekniği hızlı, etiketsiz (label-free), düşük maliyetli olması, örnek hazırlamada kolaylık ve hassas ölçüm sağlaması gibi avantajları sebebiyle in vitro multiselüler tümör sferoidleri de dâhil olmak üzere ileri hücre çalışmalarında ve biyofiziksel araştırma alanlarında biyolojik örneklerin analizlerinde hassasiyetle kullanılabileceği gösterilmiştir.

Anahtar Sözcükler
FTIR Spektroskopisi, prostat kanser kök hücresi, multiselüler tümör sferoidleri, 3D hücreler

S-4

Mikro Bilgisayarlı Tomografi ile STZ+NA Diyabet Modeli Oluşturulmuş Sıçan Femurlarının İncelenmesi

Aycan BAŞ[1], Işıl ALBENİZ[2]
[1]Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik AD
[2]İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Biyofizik AD

Amaç
Diyabetik komplikasyonlar, diyabete bağlı oksidatif stresle ilişkili olup benzer şekilde diyabetik kemik kaybının da oksidatif stresle ilişkili olduğu bildirilmiştir. Streptozocin (STZ) ve Nikotinamid (NA) verilerek deneysel tip 2 diyabet (T2 DM) 'e bağlı diyabetik nöropati oluştuktan sonra fenolik bileşiklerden öjenol ve kuersetinin antioksidan özelliklerinden faydalanarak diyabet komplikasyonu olarak oluşabilecek femoral kemik yapısındaki değişimin araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler
STZ (65 mg/kg) ve NA (120 mg/kg) verilerek deneysel T2 DM'ye bağlı 21 gün sonra diyabetik nöropati oluşturulmuştur. Sonrasında 20 mg/kg öjenol ve 50 mg/kg kuersetin 28 gün boyunca uygulanmıştır. Diyabet sonucu kandaki oksidatif stres düzeyinde, öjenolün ve kuersetinin antioksidan etkisi malondialdehit (MDA) ve süperoksit dismutaz (SOD) ELISA kitleri aracılığıyla belirlenmiştir. Kontrol ile diyabet, öjenol ve kuersetin deney gruplarından elde edilen femurlar mikro bilgisayarlı tomografi (Mikro BT) ile değerlendirilmiştir. Kemik mineral yoğunluğu KMY (g/cm3), trabeküler kemik hacmi /trabeküler doku hacmi Tb.BV/Tb.TV (%), trabeküler sayı Tb.N (mm-1), trabeküler kalınlık Tb.Th (mm), kortikal kalınlık Ct.Th (mm), trabeküler ayrılma Tb.Sp (mm) ve yapı modeli indeksi SMI, verileri SkyScan 1174v2 Mikro BT

ile taranmış olup NRecon ile tarama görüntülerinin rekonstrüksiyonu ve CTAn ile çeşitli parametrelerin analizleri yapılmıştır.

Bulgular:
Öjenol ve kuersetin uygulanan grupların serum MDA ve SOD düzeylerinde diyabet grubuna göre istatistiksel olarak anlamlılık bulunmuştur ($p<0,05$). Femur Tb.Th, Tb.BV/Tb.Tv ve SMI değerlerinde; kontrol, kuersetin ve öjenol grupları diyabet grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı değişim göstermiştir ($p<0,05$).

Sonuç
Deneysel STZ+NA T2 DM modelinde, diyabetin oksidatif strese bağlı komplikasyonu sonucu, kemik yapısının değişimi üzerine öjenol ve kuersetin antioksidan ve antidiyabetik etkilere sahiptir.

Anahtar Sözcükler
Diyabet, Mikro BT, kemik, antioksidan

S-5

Kognitif Süreçler Sırasında Açığa Çıkan EEG Teta ve Alfa Yanıtlarının Gelişimsel Farklılıkları

Bahar GÜNTEKİN[1], Hakan UZUNLAR[2], Pervin ÇALIŞOĞLU[2], Figen EROĞLU[3], Ebru YILDIRIM[4], Tuba AKTÜRK[5], Enver ATAY[6], Ömer CERAN[6]
[1]İstanbul Medipol Üniversitesi, Uluslararası Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, İstanbul.
[2]İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sinirbilim Anabilim Dalı, İstanbul.
[3]İstanbul Medipol Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Psikoloji Anabilim Dalı, İstanbul.
[4]İstanbul Medipol Üniversitesi, REMER, Klinik Elektrofizyoloji, Nörogörüntüleme ve Nöromodülasyon Lab., İstanbul.
[5]İstanbul Medipol Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Elektronörofizyoloji Programı, İstanbul.
[6]İstanbul Medipol Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul.

Amaç
Beynin gelişimsel süreçlerini anlamak önemlidir ve beynin gelişimsel süreçleri başarılı bellek görevlerinin yerine getirilmesi sırasında çocuklarda açığa çıkan beynin elektriksel dinamik yapısının incelenmesi araştırılabilir. Kognitif işlevler sırasında EEG teta (4-7 Hz) ve alfa (8-13 Hz) yanıtlardaki artış başarılı kognitif işlevlerin en belirgin göstergelerinden biridir. Bu çalışmanın amacı çocuklarda çalışan bellek süreçleri sırasında açığa çıkan EEG beyin osilasyonlarının genç yetişkinlere göre nasıl değiştiğinin araştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntemler
Bu çalışmaya 6-7 yaş aralığında 18 çocuk ile, 18-24 yaş aralığında 19 yetişkin dahil edilmiştir. Çalışma İstanbul Medipol Üniversitesi girişimsel olmayan çalışmalar etik kurulu tarafından onaylanmıştır. EEG çekimleri sırasında çalışmaya katılan kişilere işitsel ve görsel bellek paradigması uygulanmış, hem çocukların hem de yetişkinlerin paradigma sırasında gösterilen nesneleri akıllarında tutmaları istenmiştir. EEG epoklara ayrılmış ve gürültüden temizlendikten sonra teta (4-7 Hz) ve alfa (8-13 Hz) frekans bantlarında olaya ilişkin güç spektrumu analizi ve faz kilitlenmesi analizi gerçekleştirilmiştir.

Bulgular
Hem işitsel hem görsel uyaranda çocuklarda teta ($p<0,05$) ve alfa ($p<0,05$) gücünün bellek paradigması sırasında genç yetişkinlerden istatistiksel olarak anlamlı ölçüde daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu farkın özellikle frontal-santral-parietal bölgelerde olduğu saptanmıştır. Faz kilitlenmesi analizinde ise çocukların gençlere oranla daha az teta ve alfa faz kilitli yanıtı olduğu gözlenmiş ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Sonuç
Çocuklarda gençlere oranla daha düşük olarak tespit edilen frontal-central ve parietal teta-alfa yanıtları çocuklarda henüz gelişmemiş bilişsel ağların göstergesi olabilir. Çocuklarda özellikle duysal alanlar olan temporal ve occipital alanlarda fark tespit edilmemiş, esas farkın beynin assosiasyon bölgeleri olan ve

bellek süreçlerinde önemli yer tutan frontal ve parietal bölgelerde olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler
EEG, Kognitif işlevler, Çocuk, Alfa, Teta

S-6

Tekil (single-cycle) Binaural Vurular ve Anlık Genlik Modülasyonu Uyaranları ile Gençlerden ve Yaşlılardan Kaydedilen Kortikal Yanıtlar

Pekcan UNGAN[1], Suha YAĞCIOĞLU[2], Ece AYIK[3]
[1]Koç Universitesi Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, Istanbul.
[2]Hacettepe Universitesi Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, Ankara.
[3]Koç Universitesi Fen ve Mühendislik Enstitüsü, Istanbul.

Amaç
Çalışmanın amacı, tekil binaural vuru ve genlik modülasyonu (GM) uyaranları ile gençlerden ve yaşlılardan kaydedilecek olaya-ilişkin potansiyelleri (OİP) karşılaştırmak suretiyle, bu uyaranları işleyen kortikal mekanizmaların normal yaşlanmadan aynı oranda etkilenip etkilenmediklerini araştırmaktır.

Gereç ve Yöntemler
Çalışma, hepsinin alçak frekans işitmesi normal olan 23-25 yaş aralığında 13 erkek üniversite öğrencisi ve 60-76 yaş aralığında 10 erkek üniversite öğretim üyesi üzerinde yürütüldü. 250 Hz frekanslı bir saf sesin 320 ms süreli tekil BV'ları ve aynı sesin bu vurularla eşdeğer şiddete ayarlanmış 320 ms süreli GM'larının 2 s aralıklarla verilmesi suretiyle uyarılan olaya ilişkin potansiyeller 32 kanaldan kaydedildi. Bu potansiyellerin en karakteristik bileşeni olan N1 dalgasına ait genlik ve latans değerleri ile saçlı deri akım yoğunluğu haritaları değerlendirildi.

Bulgular
Tekil BV'lar ile uyarılan kortikal potansiyeller yaşlı insanlardan ilk kez kaydedildi. Genç ve Yaşlı grupların her ikisinde de, BV ile uyarılan OİP'e ait N1 yanıtı, GM ile uyarılandan daha büyük (sırasıyla, p=0,023 ve p=0,007) ve daha erkendi (sırasıyla, p=0,0005 ve p=0,0002). Gerek BV, gerekse GM ile kaydedilen N1 yanıtları, gençlerde yaşlılara göre daha büyük (sırasıyla, p=0,012 ve p=0,005) ve daha erkendi (sırasıyla, p=0,004 ve p=0,012). Bununla birlikte, seslerin zamansal ince yapısına (temporal fine structure) ilişkin BV ve seslerin zarfına ilişkin GM ile uyarılan N1 yanıtları arasındaki genlik ve latans oranlarının genç ve yaşlı gruplar arasında önemli bir fark göstermedikleri (sırasıyla, p=0,21 ve p=0,30), dolayısıyla, bu oranların normal (sağlıklı) yaşlanmadan aynı ölçüde etkilendikleri belirlendi.

Sonuç
Zamansal ince yapının işlenmesindeki bozukluklar ile bilişsel becerilerdeki azalma arasındaki bağlantıyı gösteren literatür bilgileri göz önünde tutulursa, BV yanıtlarındaki bir bozulma bu tür patolojilere işaret edebilir. Sunulan çalışmanın bulguları, BV yanıtlarının sağlıklı yaşlanan beyindeki bilişsel yavaşlama ve bozulmadan da etkilendiğini gösterdiği için, "GM-N1 / BV-N1" biçiminde hesaplanacak bir N1 genlik oranı, yaşlanmaya paralel bilişsel bozuklukların erken tanısında yararlı olabilecek, yaşlanmaya göre düzeltilmiş bir EEG indeksi olarak kullanılabilir.

Bu çalışma, TÜBİTAK (Project: 114S492), Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi ve Bilim Akademisi, İstanbul tarafından desteklenmişitir.

Anahtar Sözcükler
Binaural vuru; İşitsel N1; Zamansal ince yapı; Genlik modülasyonu; Yaşlanma

S-7

Sıçan Stres Modelinde Akut Vortioksetin Tedavisinin Davranış ve Moleküler Parametreler Üzerine Etkisi

Aslı AYKAÇ[1], Dilek ÖZBEYLİ[2]
[1]Yakın Doğu Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyofizik AD, Lefkoşa, Kıbrıs
[2]Marmara Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokul, Tıbbi Patoloji Teknikleri, Kartal, Türkiye

Amaç
Travma sonrası stres bozukluğunun (TSSB) en belirgin semptomları arasında yaşanan travmatik olayın ses, koku vb gibi hatırlatıcılar aracılığıyla yeniden deneyimlenmesidir. TSSB tedavisinde sıklıkla antidepresan ilaçlar kullanılmakta olup, yapılan çalışmalarda semptomların tam olarak giderildiği bildirilmemektedir. Anksiyete, korku ve fonksiyonel hafızası ile ilişkili hippocampus, frontal korteks ve amigdala TSSB durumunda en çok etkilenen beyin bölgeleri arasında yer almaktadır. Çalışmamızda yırtıcı hayvan kokusuna maruz bırakılma ile oluşturulmuş TTSB sıçan modelinde, antidepresan ve anksiyolitik etkiye sahip olan vortioksetin (10 mg/kg/p.o) ile akut tedavinin, anksiyete ve kognitif fonksiyonlar üzerine etkisi ve ayrıca bu etkinin kolinerjik reseptörler ile ilişkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler
Çalışmamızda davranışsal ve kognitif parametrelerin değerlendirilmesinde; yeni obje tanıma testi, hole-board testi ve yükseltilmiş artı labirent kullanılmıştır. Üç faklı beyin bölgesinde M1 Muskarinik Asetilkolin reseptör (M1 mAChR) ekspresyon seviyesinin belirlenmesinde immunoblotting yöntemi kullanılmıştır.

Bulgular
Kontrol ile stres grubu kıyaslandığında artan anksiyete indeksi ($p<0,01$), donakalma süresi ($p<0.001$) ve fark skoru ($p<0,01$), azalan açık kola giriş sayısı ($p<0,01$) ve süresi ($p<0,05$) belirlenmiştir. Stres ile değişen parametrelerimizin akut vortioksetin tedavisi ile kontrol değerlerine neredeyse geri döndüğü belirlenmiştir (anksiyete indeksi için $p<0,0001$; açık kola giriş sayısı için $p<0,001$; diğer davranış parametreler için $p<0,05$). İmmunoblotting sonuçlarımız amigdala, hippokampus ve frontal korteks bölgelerinde stres grubunda M1ACh ekspresyon seviyelerinin azaldığını belirlenmiştir ($p<0,01$, $<0,05$, $<0,01$; sırasıyla). Stres ile değişen ekspresyon seviyelerindeki azalmalar vortioksetin tedavisiyle hippokampus bölgesinde geri kazanılmış olup, amigdala ve frontal korteks bölgelerinde anlamlı bir farka neden olduğu belirlenmemiştir (hippokampus için $p<0,01$, diğer bölgeler için p=n.s).

Sonuç
Sonuçlarımız, daha önceki hayvan çalışmalarında vurgulandığı gibi stres öncesi antidepresan tedavinin, stres ile ilgili davranış eksikliklerini azalttığını vurgulamaktadır.

Anahtar Sözcükler
TSSB, vortioksetin, muskarinik M1 reseptör, EPM, hippokampus.

S-8

İnsülin Uygulamasının Oksidatif Stres-İndüklü Kalp Fonksiyon Bozukluğundaki Koruyucu Etki Yolağının Metebolik Sendromlu Sıçan Ventrikül Kardiyomiyositlerinde İncelenmesi

Ayşegül DURAK[1], Ceylan Verda BİTİRİM[2], Belma TURAN[1]
[1]Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, Ankara
[2]Ankara Üniversitesi Kök Hücre Enstitüsü, Ankara

Amaç
Diyabette miyokard hasarına aracılık eden süreçlerden birisi artan oksidatif strestir. Bu hasarın altında yatan neden ya serbest radikalllerin üretimi ile uzaklaştırılmaları arasındaki dengesizliktir ya da yetersiz antioksidan-savunma sistemidir. Artan oksidatif-stres, hücrelerde yapısal ve metabolik mekanizmaları etkileyerek miyokardiyumda kalıcı hasar ve fonksiyon kaybına neden olabilmektedir. Ayrıca, insülin direnci gelişmiş memeli kardiyomiyositlerindehipertrofi gelişmekte, apoptoz süreçleri aktive olmakta ve fosforile olmuş protein kinaz B ile endoteliyal nitrik oksit sentetaz (eNOS) aktiviteleri önemli derecede değişebilmektedir. Diğer yandan, son yıllarda yapılan çalışmalarda, kalp kasına elastik özelliklerini sağlayan titin-molekülü ile oksidatif-stres arasında önemli bir ilişki olduğu ve oksidatif-stres ile modifikasyona uğrayan titinin, kalp kasında titin-temelli pasif sertleşmeye neden olduğu

ileri sürülmektedir. Bunlara ek olarak, son yıllarda yapılan çalışmalarda insülinin kan-glukoz seviyesini düzenlemesinin ötesinde, çeşitli patolojik durumlarda koruyucu etki gösterdiği ve bu etkileri arasında antioksidan benzeri etkilerinin de bulunduğu ileri sürülmektedir. Bu hipotezler doğrultusunda bu çalışmada, yüksek sukroz diyeti ile metabolik sendrom (MetS) yapılan ve insülin direnci gelişen sıçan kardiyomiyositlerinde in-vitro koşullarda insülin uygulamasının değişen insülin sinyal yolağındaki parametrelere ve özellikle hücre düzeyinde oksidatif-stres seviyesine etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir.

Gereç ve Yöntemler
Bu çalışmada 2-aylık Wistar-türü erkek ve dişi sıçanlar 20-hafta boyunca yüksek karbonhidratla beslenerek MetS oluşturulmuştur. MetS oluşumu vücut ağırlığı, kan glukoz seviyesi, insülin direnci, sistolik ve diyastolik kan basınçları ölçülerek doğrulanmıştır. Enzimatik yöntemlerle kalp hücrelerine ayrılmıştır.

Bulgular
İzole kardiyomiyositler insülinle (100 nm) inkübe edilerek (3 saat) öncelikle titin protein seviyesi incelenmiş ve artmış olan protein ifadesinin normal değerlere döndüğü gözlenmiştir. Aynı hücrelerde insülin uygulaması fosforilasyon seviyeleri artan Akt ve eNOS düzeylerinin normal seviyelere dönmesine, apoptoz belirteci olan artan Bax/Bcl-2 oranının da önemli derecede azalmasına neden olabildiği gözlenmiştir. Kardiyomiyositlerdeoksidatif-stres belirteci önemli kinazlar PKCα ve CK2'nin MetS durumunda önemli derecede aktive oldukları ve insülinin önemli derecede koruyucu etkiler gösterdiği gözlenmiştir. Ayrıca, izole kardiyomiyositler JC-1 floroforu ile yüklenerek konfokal mikroskobunda incelendiğinde, MetS'lu kardiyomiyositlerde ROS seviyesinin önemli derecede yüksek olduğu ve insülin uygulamasının ise bu artışı engellediği gözlenmiştir.

Sonuç
Elde edilen bulgular bize, insülinin insülin-direnci gibi çeşitli patolojik koşullarda antioksidan benzeri etki yanında antiapoptotik etkiler de göstererek kardiyomiyositlerde önemli koruyucu özelliğe sahip olabildiğini göstermiştir.
Ankara üniversitesi etik kurulundan 2015-12-137 karar numaralı etik kurul belgesi alınmıştır.

Anahtar Sözcükler
Metabolik Sendrom, İnsülin direnci, Kalp, Oksidatif Stres

S-9

Azoramidin Anti-Diyabetik Etkisinde İnsülinin Sinerjistik Rolü

Esma Nur OKATAN[1]
[1]Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, Sivas

Amaç
Tedavi edilmemiş insülin direnci, sistemi tip-2 diyabete taşıyan en önemli faktördür. İnsülin, glukoz taşıyıcılarının(GLUT) hücreiçi depolardan membrana translokasyonunu uyararak hücreye glukoz alımını sağlar. İnsülinin hedef dokularında cevap oluşturamama durumu insülin direnci(IR) olarak tanımlanır. Toplumumuzda her üç kişiden birinde görülen IR tedavi etmek amacıyla yan etkileri en az düzeyde olan farmakolojik yaklaşımların geliştirilmesi önemlidir. Bu konuda umut vaat eden bir molekül 2015 yılında literatüre sunulan "azoramid"dir. Bu molekül ile yaptığımız çalışmalar, bozulmuş hücreiçi insülin sinyalizasyonunda azoramid uygulaması ile düzelme olduğunu ortaya koymuştur. Şimdiki çalışmanın amacı ise azoramidin gösterdiği anti-diyabetik etkide insülinin rolünün araştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntemler
Çalışmada, H9c2 kardiyomiyosit hücre hattında palmitik asit uygulaması(50 µM, 24 saat) ile in vitro IR modeli oluşturulmuş ve 2-deoksiglukoz alım deneyleri ile modelin oluşumu doğrulanmıştır. İnsülinin, azoramid uygulaması (20 µM, 48 saat) sonucu gözlenen anti-diyabetik etkideki rolünü incelemek amacıyla

deney modeli oluşturulan hücreler insülin (100 nM, 24 saat) ile inkübe edilmiştir. İnkübasyonlar sonunda hücreler homojenize edilerek western blot tekniği ile insülin sinyal yolağı proteinlerinden olan IRS1/Akt fosforile/total formları ve GLUT4 protein seviyeleri ölçülmüştür.

Bulgular
Azoramid uygulaması ile sinyalizasyonu aktifleştiren IRS1Tyr632 protein seviyesinin artarken inaktifleştiren IRS1Ser636 seviyesinin azalması, Akt fosforilasyonundaki artış ve Glut4 protein seviyesindeki artış, insülin sinyalizasyonunun artışı olarak değerlendirilmektedir. İnsülin uygulamasının bu etkileri daha da arttırdığı bulunmuştur.

Sonuç
Deneysel IR durumunda, azoramid uygulamasının IR üzerine gösterdiği iyileştirici etkiye insülinin sinerjistik etki ettiği ortaya konmuştur. İleriki çalışmalarda insülinin bu etkiyi insülin reseptörüne bağlanarak, azoramid etkisi ile düzelmiş olan insülin sinyal yolağını aktive etmek yolu ile mi yoksa büyüme hormonu özelliğinde olduğu gibi, başka yolaklardan hücrenin genel durumunu iyileştirerek mi ortaya koyduğunun araştırılması planlanmaktadır. Sonuçlar klinik açıdan yorumlanırsa, hiperinsülinemik bir sistemde azoramid uygulamasının akut hipoglisemiye yol açma ihtimalinin olduğu söylenebilir. Bu temel bilimsel çalışma gelecek potansiyel bir anti-diyabetik ajanın etki mekanizmalarını aydınlatması ve klinik uygulamada olası yan etkileri öngörerek uygun önlemlerin alınmasına katkı sağlaması açısından önemlidir.

Bu çalışma Türkiye Diyabet Vakfı ve Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimi tarafından T-668 nolu proje ile desteklenmiştir.

Anahtar Sözcükler
İnsülin direnci, anti-diyabetik ilaçlar, kardiyomiyosit, GLUT, IRS

S-10

Zn^{+2}-taşıyıcısı ZnT6'nın Hiperglisemik Kardiyomiyositlerde Hücre İçi Serbest Zn^{+2} Seviyesinin Düzenlenmesindeki Rolünün İncelenmesi

Erkan TUNCAY[1], Bengisu Kevser BULDUK[1], Belma TURAN[1]
[1]Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, Ankara

Amaç
Bu çalışmada, H9c2 hücre hattında (embriyonik sıçan ventrikül hücre hattı) ZnT6 ifadesi arttırılarak, bu Zn^{+2}-taşıyıcısının hiperglisemik koşullarda $[Zn^{+2}]i$ değişimine olan katkısı incelenmiştir.

Gereç ve Yöntemler
Kontrol ve ZnT6 ifadesi arttırılmış H9c2 hücreleri, normal (5,5-mM; kontrol) ve yüksek glukoz (25-mM; hiperglisemik) ile 24-saat boyunca inkübe edilmiştir. H9c2 hücrelerine Zn^{+2}-duyarlı sitozol, sarko/endoplazmik retikulum (S(E)R) ve mitokondri hedefli "enhanced-ECFP-ATOX1-Linker-WD4-EYFP (eCALWY) Förster resonance energy transfer (FRET) sensörleri" transfekte edilerek $[Zn^{+2}]$ seviyeleri incelenmiştir. Ayrıca, bu hücrelerde biyokimyasal ve moleküler teknikler kullanılarak ZnT6'nın protein ve mRNA seviyeleri ile immünofloresan yöntemi kullanılarak ZnT6'nın hücre içi lokalizasyonu da incelenmiştir.

Bulgular
Elde edilen sonuçlarda, ZnT6'nın mRNA ve protein seviyesinin hiperglisemik koşullarda arttığı ve bu taşıyıcının mitokondri üzerinde lokalize olduğu gözlenmiştir. H9c2 hücrelerinin hiperglisemik koşullarda bulunması, sitozolik ve mitokondri $[Zn^{+2}]$ derişiminin yükselmesine, S(E)R da ise $[Zn^{+2}]$ derişiminin azalmasına neden olduğu gözlenmiştir. Aynı zamanda H9c2 hücrelerinde ZnT6 ifadesinin arttırılması mitokondri $[Zn^{+2}]$ derişiminin yükselmesine, buna karşın sitozolik ve S(E)R'de $[Zn^{+2}]$ derişiminin azalmasına yol açmıştır.

Sonuç
Çalışma verilerimiz, ZnT6'nın [Zn^{+2}]i derişiminin düzenlenmesine, mitokondri [Zn^{+2}] seviyesini düzenleyerek katkıda bulunduğu gösterilmiştir. Özellikle ZnT6'nın mitokondride lokalize olması kardiyomiyositlerde ATP üretimi ile mitokondri fizyon ve füzyon süreçlerinde önemli rol oynayabileceğini düşündürmektedir

Bu çalışma TUBITAK-SBAG-117S386 projesi ile desteklenmiştir.

Anahtar Sözcükler
Kalp, Hiperglisemi, ZnT6, Çinko, FRET

S-11

Diyabetik Kardiyomiyopati Üzerine Anjiyotensin1-7'nin Etkilerinin İncelenmesi

Uğur DALAMAN[1], Orhan ERKAN[1], Sadi ÖZDEM[2], İbrahim BAŞARICI[3], Semir ÖZDEMİR[1], Nazmi YARAŞ[1]
[1]Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, Antalya
[2]Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı, Antalya
[3]Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Antalya

Amaç
Anjiyotensin1-7 molekülünün, diyabetik kardiyomiyopati (DKM) ile birlikte değişen kardiyak fonksiyonlara etkisinin organ ve hücre düzeyinde incelenmesi.

Gereç ve Yöntemler
Diabetes Mellitus (tip1) hayvan modeli Wistar erkek sıçanlara streptozotocin (50 mg/kg; ip) uygulanarak oluşturuldu. Anjiyotensin1-7 (Ang1-7) etkisinin gözleneceği gruplardaki deney hayvanlarına 600 µg/kg/gün dozunda 28 gün boyunca subkutan olarak uygulandı. Doku bazında fonksiyon değişimlerini gözlemlemek için EKG ve P-V loop ölçümleri yapıldı. Akım ve voltaj kenetleme yöntemleriyle aksiyon potansiyeli ve ilgili iyon kanalı akımları ile sarkomerik kasılma kayıtları çalışıldı. Hücreiçi kalsiyum homeostazı ile ilgili bilgi almak adına western-blot yöntemi kullanılarak hücreiçi Ca2+ düzenleyici protein seviyeleri belirlendi.

Bulgular
Diyabet kardiyak dokunun yaptığı işi ve atım hacmini değiştirerek fonksiyonel bozukluğa neden olmaktadır. Ang1-7 uygulaması bu parametreleri düzelterek fonksiyonun verimliliğini geri kazandırmıştır. DKM'nin hücresel düzeydeki temel bulgusu olan APD90 uzaması ve bunun nedeni olan It0 akımlarındaki azalma, Ang1-7 uygulaması ile kontrol düzeylerine çekilmiştir. Ancak Ang1-7 diyabetik durumda ICaL'de gözlenen azalmayı etkilememiştir. DKM'nin hücre düzeyindeki bir diğer etkisi de sarkomerik kısalmanın boyutunda azalma ve kısalma ile gevşeme sürelerin de uzamaya neden olmasıdır. Ang1-7 uygulaması kısalma boyundaki azalmayı geri çekmiş ancak kinetiklere bir etki gösterememiştir. Western-blot analizi sonucunda Ang1-7 uygulaması ile bahsedilen bozulmaların geri döndürülebildiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Sonuç
DKM'de AngII'nin arttığı ve hem organ hem de hücre bazındaki bozulmalarda rol oynadığı bilinmektedir. RAS'ın bir başka elemanı olan ve AngII'nin tersine etkileri olduğu düşünülen Ang1-7 uygulamasının organ ve hücre düzeyinde fonksiyonel düzelmelere neden olarak DKM'nin etkisini azaltabildiği bulgusuna ulaşılmıştır.
*Bu proje, Tübitak 1001 Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı kapsamında 117S066 numaralı proje olarak desteklenmektedir.

Anahtar Sözcükler
Diyabetik kardiyomiyopati, renin-anjiyotensin sistemi (RAS), anjiyotensin1-7, elektrofizyoloji

S-12

Nöropatik Ağrının Tedavisinde Pulslu Manyetik Alan Uygulamasının Voltaj Kapılı Sodyum Kanallarının Transkripsiyonel Seviyeleri Üzerindeki Düzenleyici Rolü

Çağıl COŞKUN[1], Işıl ÖCAL[1], İsmail GÜNAY[1]
[1]Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, ADANA

Amaç
Ağrının tedavi edilmesinde sıklıkla kullanılmaya başlayan düşük frekanslı pulslu manyetik alanın (PMA) tedavide etki gösterdiği moleküler mekanizma henüz tam olarak bilinmemektedir. Ağrı durumunda voltaj kapılı sodyum kanalları (VKSK) etkin rol almakta, ağrı oluştuğunda NaV1.7, NaV1.8, NaV1.9 ve NaV1.3' ün transkripsiyonel seviyelerinde disregülasyonlar gerçekleşmektedir. Bu çalışmada PMA uygulamasının ağrı durumunda disregüle olan bu genlerin ekspresyonlarını tekrardan regüle ettiği ve gerçekleşen bu modülasyon sonucunda ağrı azaltıcı etkisini gösterdiği şekliyle kurulan hipotez test edilerek PMA' nın ağrının tedavi edilmesinde gösterdiği moleküler mekanizma açıklanmaya çalışıldı.

Gereç ve Yöntemler
Bu çalışmada Kontrol, Kontrol Sham, Streptozotocin indüklü ağrılı diyabetik nöropati (ADN), ADN Sham, ADN PMA 10 Hz ve ADN PMA 30 Hz olmak üzere ayrı sıçan grupları oluşturuldu. Sonra, her 3 günde bir gerçekleştirilen termal ve mekanik plantar testler sonucunda ADN gruplarında ağrı oluştuğu andan itibaren manyetik alan gruplarına 4 hafta süresince her gün günde 1 saat 1,5 mT 10 / 30 Hz PMA uygulandı. Uygulama sonrası sıçan dorsal kök ganglion doku RNA'sından sentezlenen cDNA örnekleri ve hedef SCN9A (NaV1.7) SCN10A(NaV1.8) SCN11A(NaV1.9) ve SCN3A (NaV1.3) spesifik primerleri kullanılarak gerçekleştirilen gerçek zamanlı polimeraz zincir reaksiyonları sonucunda gruplara ait gen ekspresyon seviyesi değişimleri, kontrol ile kıyaslanarak belirlenmiştir. Ayrıca tüm deneysel süreç boyunca ağrının progresif durumu plantar testler ile belirlenmiştir.

Bulgular
Hem 10 Hz hem de 30 Hz PMA uygulamasının nöropatik ağrıyı azalttığı ancak 10 Hz PMA uygulamasının daha etkin sonuç verdiği belirlendi. Ağrılı diyabetik nöropati durumunda NaV1.7 ve NaV1.3' ün trankripsiyonel seviyesinde artış, NaV1.8 ve NaV1.9' u kodlayan genlerin ekspresyon seviyelerinde ise azalma tespit edilirken, 10 Hz manyetik alan uygulaması sonrasında, azalarak disregüle olan bu genlerin ekspresyon seviyelerinin tekrar kontrol seviyesine yükseldiği belirlenmiştir.

Sonuç
10 Hz PMA uygulamasının belirli tip VKSK proteinlerini kodlayan genlerin ekspresyon seviyelerini tekrar modüle ederek ağrıyı azalttığı çıkarımı yapılabilmektedir.
Bu çalışma Tübitak tarafından desteklenmiştir (Proje Kodu:3001, Proje No:317S035)

Anahtar Sözcükler
Pulslu manyetik alan, voltaj kapılı sodyum kanalları, gen ekspresyonu

S-13

In Vivo Manyetik Alan Uygulamasının Aorta Aktivitesine Etkilerinin İncelenmesi

Figen ÇİÇEK[1], İlknur BALDAN[1], Işıl ÖCAL[1], İsmail GÜNAY[1]
[1]Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik ABD Balcalı ADANA

Amaç
Literatürde manyetik alanların tedaviye yönelik kullanımı ile ilgili önemli miktarda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar tıpta tedaviye yardımcı olarak özellikle pulslu manyetik alan uygulamasını (PMA) işaret etmektedirler. Ancak in vivo PMA uygulamasının vasküler sisteme olası etkileri bilinmemektedir. Bu nedenle çalışmamızda PMA uygulaması yapılmış ratların torasik aortalarında endotel varlığında ve yokluğunda farklı sinyal yolaklarını aktive ederek kasılma ve Ca^{+2} yanıtlarını incelendi.

Gereç ve Yöntemler
Çalışmamızda wistar albino ratlar kontrol ve PMA grubu şeklinde iki gruba ayrıldı ve 30 gün boyunca PMA grubuna, PMA uygulaması yapıldı (40 Hz-1,5 mT/gün). Süre sonunda ratların aortaları vasküler aktivite ölçümü ile primer hücre kültürü yapılmak için eksize edildi. Halkalar halinde kesilen aortalar organ banyosunda asılarak kasılma yanıtları incelendi. Primer hücre kültürü yapılan aortalar Fura-2 AM ile yüklenerek hücrelerdeki hücre içi Ca^{2+} konsantrasyon değişimleri bir CCDI kamera ile görüntülendi.

Bulgular
Organ banyosunda endotelli veya endotelsiz olarak asılan dokulara uygulanan agonistlerden yalnızca H_2O_2 uyarısında PMA uygulanmış endotelli dokuların aktivitesinde farklılık gözlendi. Dokuların uzun süre H_2O_2 ile inkübasyonu ile yine PMA endotelli dokuların G protein kenetli reseptör agonisti olan Fenilefrine yanıtları kendi kontrollerine göre değişti. Ancak H_2O_2 primer vasküler düz kas hücrelerinde hücre içi Ca^{+2} yanıtlarında bir değişikliğe neden olmadı.

Sonuç
Tüm bu veriler bir arada değerlendirildiğinde, PMA'nın vasküler sistemi endotel ve H_2O_2 indüklü aktivasyon mekanizmaları üzerinden etkilediğini işaret etmektedir.

Anahtar Sözcükler
Pulslu manyetik alan, torasik aorta, H_2O_2, endotel

S-14

50 Hz Frekanslı Elektromanyetik Alanın İnsan Göğüs ve Kafa Bölgesine Kısa Süreli Uygulanmasının Otonom Sinir Sistemi Üzerine Etkisi

Erdal BİNBOĞA[1], Serdar TOK[2], Mustafa MUNZUROĞLU[1]
[1]Ege üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik AbD., İzmir.
[2]Celal Bayar Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Manisa.

Amaç
Çok düşük frekanslı elektromanyetik alanların (ÇDF-EMA) insanlar üzerindeki biyolojik etkileri çeyrek asırdır pek çok araştırmaya konu olmaktadır. Ancak bu araştırmalardan ÇDF-EMA'ların kardiyovasküler ve merkezi sinir sistemi üzerindeki etkilerini araştıran gerek epidemiyolojik gerekse de laboratuvar çalışmaların sonuçları çelişkiler içermekte olup, olası etkiler üzerinde tam anlamıyla bir fikir birliği günümüzde dahi henüz oluşmamıştır. Bu nedenle, bu çalışmada ÇDF-EMA'ların insan göğüs ve baş bölgesi üzerine kısa süreli uygulanması ile otonom sinir sisteminin bu maruziyetten nasıl etkilendiğinin araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler
Bu amaçla bu araştırmada 50 Hz, 28 µT ÇDF-EMA birinci oturumunda 21 sağlıklı erkek katılımcının baş bölgesine, ikinci oturumda ise 17 sağlıklı erkek katılımcının göğüs bölgesine 5'er dakika boyunca uygulanmıştır. Her bir uygulama sırasında katılımcıların maruziyet sırası, öncesi ve sonrasındaki kalp atım hızı (KH) ve kalp atım hızı değişkenliği (KHD) ve elektrodermal aktivite (EDA) verileri kaydedilmiştir.

Bulgular
Analiz sonuçlarına göre, kafa bölgesine uygulanan ÇDF-EMA'ların katılımcıların EDA ortalamalarını değiştirmediği ($p>0,05$), KH verilerini düşürdüğü ($p<0,05$), KHD'nin zaman düzlemi indekslerinden olan ardışık kalp atım intervallerinin ortalamaları (NNMean), standart sapmaları (SDNN) ve karelerinin ortalamalarının karekökleri (RMSSD) değerlerini yükselttiği görülmüştür ($p<0,05$). Ancak KHD'nin frekans düzlemi indekslerinden olan düşük frekans (LF) ve yüksek frekans (HF) güç değerleri ortalamalarında herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir ($p>0,05$). Öte yandan göğüs bölgesine uygulanan ÇDF-EMA'ların katılımcıların EDA ortalamalarını değiştirmediği ($p>0,05$), ancak gerek NNMean, SDNN, RMSSD değerlerini gerekse de LF ve HF değerlerini önemli derecede yükselttiği görülmüştür ($p<0,05$). Maruziyet ortadan kalktıktan sonraki deney koşullarında ise gerek zaman düzlemi gerekse frekans düzlemi indekilerinin yeniden

eski seviyelerine düştüğü görülmüştür ($p<0,05$).

Sonuç
Bu çalışma, ÇDF-EMA'ların biyolojik doku ile etkileşiminin anatomik lokalizasyona bağlı olabileceğini göstermektedir. Aynı şiddetteki ÇDF-EMA'ların kalp ve baş bölgesine uygulanması sonucu otonom sinir sistemi farklı düzeylerde etkilenir.

Anahtar Sözcükler
Çok düşük frekanslı elektromanyetik alanlar, kalp atım hızı, kalp atım hızı değişkenliği, otonom sinir sistemi.

S-15

"Blue Electrograph" – Interaktif Biyofizik Eğitiminde Düşük Maliyetli ve Açık Kaynak Kodlu Yazılım ve Donanım Geliştirmeye bir Örnek

Barkın İLHAN[1]
[1]N.E.Ü. Meram Tıp Fakültesi, Konya

Amaç
Biyofizik eğitiminde insan üzerinden elektrofizyolojik kayıtlama büyük önem taşımaktadır. Çoğunlukla tıp fakültesi laboratuvar pratiklerinde bu amaçla kayıt alınabilecek tek bir nispeten pahalı sistem üzerinden, öğrencilere konunun uzmanı bir öğretim elemanı tarafından "demonstratif" bir eğitim verilmektedir. Lakin bu tarz bir eğitim öğrencinin bizzat kendi eliyle cihazı ve ilgili kavramları tanıyıp hâkim olmasına olanak vermemektedir. Geçmişte tasarım ve programlaması oldukça karmaşık olan mikrodenetleyici tabanlı sistemler, günümüzde GPL (GNU Public License), BSD gibi açık ve/veya serbest kaynaklı donanım ve yazılım kavramlarının da popülerleşmesiyle belli kullanım desenleri çevresinde tekilleşmiş, Arduino vb. standartlar oluşmuştur. Benzer şekilde akıllı telefonların kullanımı yanında programlaması da standardize olmuş, nispeten kolaylaşmıştır. İlginçtir ki, üniversite ortamında öğrencilerin çoğunluğu akıllı telefon sahibidir, fakat bu oldukça güçlü cihazlar büyük oranda sınıf ve çalışma gruplarının organizasyonu gibi iletişim amaçlarıyla kullanılmakta, laboratuvar pratikleri gibi interaktif amaçlarla kullanılmamaktadır. Bu çalışmada, laboratuvar pratiklerinde öğrencilerin kendilerinin, akıllı telefonları üzerinden kullanacağı şekilde tasarlanmış, açık ve serbest kaynak kodlu, temel elektronik ve bilgisayar bilgisi olan bir akademisyenin kolaylıkla imal edip çalıştırabileceği, kablosuz, akıllı telefon üzerinden EEG, EMG ve EKG deneyleri için görüntüleme ve kayıtlama yapabilen, çok ucuz bir elektrofizyolojik görüntüleme/kayıt ünitesi altyapısı geliştirilmesi hedeflenmiştir.

Gereç ve Yöntemler
Arduino üzerinde çalışan mikrokod bloğu Arduino Processing diliyle yazılmış, Android üzerindeki kullanıcı arabirimi ise Android SDK ve NDK ve OpenGL ES 2.0 kütüphanesi kullanılarak, Java, C++ ve GLSL dillerinde geliştirilmiştir. Donanım kısmı, maliyet açısından klonları çok ucuz olan ve kolay manipüle edilebilen Arduino UNO'nun bir Shield'ı olarak tasarlanmış, Bluetooth seri iletişim modülü olarak en kolay programlanan ve en ucuz modüllerden biri olan HC-05 kullanılmıştır.

Bulgular ve Sonuç
Sistemin baskı devre kartları topluca imal edilme aşamasındadır. Android uygulaması ise hâlihazırda temel işlevleri yerine getirebilmektedir ve Github üzerinden klonlanıp derlenerek kullanılabilir durumdadır. Uygulama belli test aşamalarından geçtikten sonra yakın zamanda Google PlayStore vb. ortamlardan doğrudan indirilerek kullanılabilecektir.

Anahtar Sözcükler
Elektrofizyoloji, eğitim, arduino, android, açık-kaynak

S-16

İşitme Kaybının Belirlenmesinde Pratik Kullanımlı Dijital Odyometre Geliştirilmesi

Murat PEHLİVAN[1]
[1]Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Temel Tıp Bilimleri Bölümü Biyofizik Anabilim Dalı, İzmir

Amaç
Pek çok durumda ve özellikle de çocuklarda işitme kaybının varlığı genellikle hemen fark edilmez. İşitme kaybı bir çocuğun sosyal, duygusal ve zihinsel gelişiminde olumsuz etkiler, erişkinlerde ise depresyon ve toplumdan uzaklaşma gibi sonuçlar ortaya çıkarabilir. Toplumda işitme kaybı görülme oranı yaşa bağlı olarak %14-40 arasındadır. İşitme kayıplarının erken dönemde tespiti için tarama testi yapabilecek ucuz ve pratik bir odyometre cihazının geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler
Saf ton sinüs dalgası üreten ve genliğini ayarlayarak kulaklığa yönelten elektronik ve dijital olarak çalışan devreler tasarlanmış ve gerçekleştirilmiştir. Cihaz mikrokontrolör aracılığı ile ~190 Kilohertz örnekleme hızı ile istenilen frekansta ses üretebilen bir yazılıma sahiptir. Odyometrenin önemli özellikleri arasında kulağı kapatabilen tipte her tip kulaklık kullanabilmesi, kendi kalibrasyonun dijital olarak yapılabilmesi, çalışmaya başlaması için ortamın ses seviyesinin ölçmesi ve pil ömrünün çok uzun olması sayılabilir. Odyometrenin kullanımı ile ilgili uzmanlara anket yapılmış ve pratik odyometrenin nasıl olması gerektiği konusunda öneriler toplanmıştır.

Bulgular
Bir test süresinin ortalama 40 saniye sürdüğü ve buna bağlı olarak 2000 mA/saat pil ile 6525 adet test yapabileceği ölçülmüştür. Cihazın sinüs dalgası üretim kalitesi analiz edilmiş ve %1'den daha düşük sapma bulunmuştur. Anket sonuçlarına göre üretilebilir prototip cihazın duvara asılı olması, ekranın göz hizasında olması, otomatik test yapması, test sırasında sessiz kabine gerek olmadan kullanılması ve okullarda kullanılması önerilmiştir.

Sonuç
Pratik odyometre hem donanım, hem de yazılım olarak beklenen asgari başarıyı sağlamıştır. Etkinliğinin ve güvenirliğinin belirlenmesi için klinik araştırma da yapılması önemini arttıracaktır. Tüm okullarda öğrencilerin kendi kendilerine test yapabilecekleri bir cihaz olarak Milli Eğitim Bakanlığına sunulması çocuklar için faydalı olacaktır.

Anahtar Sözcükler
İşitme kaybı, odyometre, işitme testi, kulaklık.

S-17

Nöromüsküler Jiggle Hesaplaması için Yeni Bir Metot

Kamil SAVAŞ[1], Nazmi YARAŞ[1], Armando MALANDA[2]
[1]Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, Antalya
[2]Universidad Pública de Navarra, Mühendislik Fakültesi, Biyomedikal Bölümü, Pamplona/İspanya

Amaç
MUP dalgasının tam uzunluğunu, "jiggle" hesaplamasında kullanılacak pencereyi doğru bir şekilde, otomatik olarak belirlemekle birlikte değişen gürültüden ve diğer motor ünitelerden kaynaklanan artefaktlardan etkilenmeyen bir Pencere Seçme Metodu (PSM) geliştirmek.

Gereç ve Yöntemler
MUP dalga şeklinin bozmayan ve bazal dalgalanmaları önleyen bir dijital filtre kullanıldı. Ardından, filtrelenmiş MUP 'nin maksimum genliğinin %5'i olacak şekilde bir eşik seviye belirlendi. AGF ve ÇKK parametrelerinin hesaplanmasında sadece bu eşiğin üstündeki örnekler kullanıldı. Gürültü ve artefaktlardan etkilenmemek için ise ardışık potansiyellerin bazal kısımlarının korelasyonu kullanılarak bir gürültü parametresi oluşturuldu. Kontrol (n=113) ve ALS (n=121) hastalarının kaslarından kaydedilen gerçek MUP traseleri kullanıldı. Her MUP dalgası

artefaktlardan temizlenip dalga başı ve sonu manuel olarak belirlenip Altın Standart analiz penceresi oluşturuldu. Altın Standart, AGF ve ÇKK parametre değerleri istatistiksel analiz için kullanıldı. Paired Student T-test anlamlılık düzeyi 0,05 olarak ayarlandı.

Bulgular
ALS grubu MUP analizinde, Stålberg metodu jiggle değerini düşük hesaplamış ve Altın Standart sonuçları arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir. Ancak Altın Standart ve PSM arasında anlamlı bir fark yoktur. PSM, Stålberg metoduna göre daha iyi bir performans göstermektedir.

Sonuç
Bu önerilen yöntem, MUP dalgasının tam uzunluğunu doğru bir şekilde belirleyebildiği için daha iyi sonuçlar sağlar. Ayrıca, nöromüsküler hastalıkların teşhisi veya izlenmesi için jiggle değerinin doğru bir şekilde hesaplanması önem arz etmektedir.
*Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından TDK-2019-4584 numaralı proje olarak desteklenmektedir.

Anahtar Sözcükler
Motor ünite potansiyeli, Nöromusküler hastalık, Motor ünite, Jiggle

S-18

Fiber Optik Biyoimpedans Spektroskopi Sisteminin Hücre Konsantrasyon Değişimine Duyarlılığı

Tuba DENKÇEKEN[1], Ayşegül ÇÖRT[2]
[1]SANKO Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyofizik AbD., Gaziantep, Türkiye
[2]Pamukkale Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyokimya AbD., Denizli, Türkiye

Amaç
Bu çalışmanın amacı Fiber Optik ve Biyoimpedans Spektroskopi (FOBİS) sisteminin normal meme epitel hücre hattında (MCF-10A) konsantrasyon değişimine duyarlılığını test etmektir.

Gereç ve Yöntemler
MCF-10A hücre hatları farklı konsantrasyonlarda (125 bin, 250 bin ve 1 milyon hücreli ortam) hazırlanmış ve FOBİS sistemi ile bu ortamlardan spektral bilgi (optik ve impedans bilgisi) alınmıştır. Sistemin biyoimpedans kısmı 25 mikrometre çapındaki platin teli kapsamakta olup, bu kısımda çoklu (5-50-100-200 kHz) frekanslarda akım ortama gönderilmiş ve ortam hakkında iletkenlik bilgisi elde edilmiştir. Sistemin fiber optik kısmında ise aralarında mesafe olmayan 50 mikrometre çapındaki iki adet optik fiber kullanılmıştır. Işık kaynağına bağlı olan fiber ile ortama ışık gönderilip yanındaki fiber ile ortamdan geri saçılan ışık toplanmış ve analizi yapılmıştır.

Bulgular
MCF-10A normal meme epitel hücreleri farklı konsantrasyonlarda karşılaştırıldığında konsantrasyonun artmasıyla impedans değerlerinin azaldığı belirlenmiştir. Bunun nedeni aynı hücrede konsantrasyon artışıyla hücre dışında akan akımın kat ettiği yol azalmakta (eksraselüler pathway azalmakta) ve dolayısıyla impedans azalma göstermektedir.
FOBİS probunun optik kısmının bu konsantrasyon değişimine duyarlılığının belirlenmesi için bu kültürdeki tüm konsantrasyon datalarının ışık şiddetleri birbirleri ile istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma için iki eş arasındaki farkın önemlilik testi kullanılmış, Bonferroni düzeltmeli α değeri 0.009 alınmış ve $p<0.009$ olan değerler anlamlı kabul edilmiştir. Sonuç olarak, FOBİS sisteminin fiber optik kısmı ile alınan ölçümlerde MCF-10A hücre kültürlerindeki tüm konsantrasyonların ışık şiddetleri arasındaki fark anlamlı bulunmuştur.

Sonuç
FOBİS sisteminin biyoimpedans ve optik kısımlarının aynı hücre tiplerinde konsantrasyon değişimine duyarlı olduğunu gösterilmiştir.
Bu çalışma 115E662 numaralı program kodu ile TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Sözcükler
MCF-10A, Fiber Optik, Biyoimpedans, Spektroskopi, Konsantrasyon

S-19

Metilentetrahidrofolat Redüktaz A1298C Gen Varyasyonu ve Serum Çinko Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Migren Hastalığı Gelişimindeki Rolünün Araştırılması

Nevra ALKANLI[1], Arzu AY[2]
[1]T.C. Haliç Üniversitesi, Tıp fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
[2]Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye

Amaç
Migrenin patofizyolojisi tam olarak açıklanamamış olsa da, bu hastalığın beyin kan damarlarının dilatasyonu veya trigeminovasküler sistemin aktivasyonu sonrasında dura materdeperivasküler aksonlardan vazoaktif nörotransmitterlerin salınımı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Migren patogenezinde genetik ve çevresel faktörler bir arada rol oynamaktadır. Bu genetik faktörlerden biri olan metilentetrahidrofolat redüktaz (MTHFR), folat metabolizmasında etkili olan önemli bir enzimdir. İnsan MTHFR geni, kromozom 1 (1p36.3) üzerinde lokalizedir. MTHFR A1298C gen varyasyonu sonucunda enzim aktivitesi azalmakta ve plazma homosistein düzeyleri artmaktadır. Hiperhomosisteinemi ise serotonin, norepinefrin ve dopamin gibi çeşitli nörotransmitterlerin sentezini arttırmaktadır. Bu yüzden bu gen varyasyonunun migren ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Vücudumuzda çok az miktarda bulunan eser elementler de migren patogenezine etki eden çevresel faktörlerden biridir. Bu eser elementlerden çinko; sinir sistemi, sinir lifleri miyelizasyonu ve nöronaleksitabilitenin gelişiminde önemli rol oynamaktadır. Bu yüzden çinko gibi eser elementlerin, migren hastalığının teşhis ve tedavisinde etkili oldukları düşünülmektedir. Bu çalışmanın amacı; MTHFR A1298C gen varyasyonu ile serum çinko düzeyleri arasındaki ilişkinin migren hastalığı gelişimindeki rolünün araştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntemler
MTHFR A1298C gen varyasyonu genotip dağılımlarının belirlenmesinde polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) ve restriksiyon fragment uzunluk polimorfizmi (RFLP) yöntemleri kullanıldı. Serum eser element düzeylerinin ölçümleri ise atomik absorpsiyon spektrofotometresi yöntemi ile belirlendi.
Bulgular: Migrenli hasta ve sağlıklı kontrol grupları arasında serum çinko düzeyleri bakımından anlamlı bir fark saptandı. Ayrıca migrenli hastalarda özellikle AA genotipine sahip hastaların serum çinko düzeylerinin, CC ve AC genotiplerine kıyasla anlamlı derecede arttığı belirlendi.

Sonuç
MTHFR A1298C gen varyasyonu genotip dağılımları ile serum çinko düzeyleri arasındaki ilişkinin migren hastalığı gelişiminde önemli bir risk faktörü olabileceği belirlendi.

Anahtar Sözcükler
Migren hastalığı, MTHFR A1298C gen varyasyonu, serum çinko düzeyleri, PZR, atomik absorpsiyon spektrofotometre yöntemi

S-20

ATG3 Proteininin Yeni Etkileşim Partnerlerinin Hep3B Hücrelerinde Araştırılması

Devrim ÖZARSLAN[1], Demet AÇIKGÖZ[1], Beki KAN[1], Merve ÖZTUĞ[2] ve Zeynep Aslıhan DURER[1,3]
[1]Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, İstanbul
[2]TUBITAK UME Kimya Grubu Laboratuvarları, Gebze
[3]Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Biyokimya Bölümü, İstanbul

Amaç

Hücre içi birikmiş protein kümelerinin, hasar görmüş organellerin yok edilerek geri kazanılması otafaji ile gerçekleşmektedir. Bu süreçte önemli adımlardan biri otofagozom oluşumudur. Otofagozom oluşumunda görev alan proteinler arasında önemli role sahip olan ATG3 proteini içsel düzensiz protein olarak tanımlanmıştır. Gerek yapısal gerek hücresel düzeydeki araştırmalar ATG3 proteinin bilinen otofaji proteinleri dışında farklı proteinlerle etkileşebileceği tezini güçlendirmektedir. Bu çalışmada, ATG3 aşırı ifade eden hücrelerin otofaji ve mitofajiye indüklenmesinden sonra ATG3 ve etkileşim partnerleri izole edilerek, proteomik ve biyoinformatik yöntemlerle otofaji ve mitofajiye özgü olan partnerlerin saptanması amaçlandı.

Gereç ve Yöntemler
Hep3B hücreleri kültürde büyütüldükten sonra, otofaji aktivatörlerinden Rapamisin ya da Torin 1 ile ayrıca mitofaji aktivatörü CCCP ile etkileştirildi. İndüksiyonu yapılan hücrelerde otofaji ve mitofajinin gerçekleştiği uygun belirteç antikorları kullanılarak Western emdirim yöntemiyle kontrol edildi. Hücreler daha sonra insan ATG3 memeli mEmerald-ATG3-N-18 (Addgene, Plasmid #53999) ekspresyon plazmidi ile uygun tranfeksiyon ajanları Lipofektamin ya da Pei-Max kullanılarak transfekte edildi. Yeşil floresan protein (YFP)-etiketli proteinler ChromoTek GFP-Trap® agaroz boncuklar kullanılarak çöktürüldü. Kloroform-metanol yöntemiyle temizlenen örnekler, iki boyutlu jel elektroforezi ve LC-MS/MS ile incelendi.

Bulgular
Otofaji ve mitofajinin indüklendiği, LC3B II/I, p62, PARKİN ve PİNK1 protein düzeylerinde doza ve zamana bağlı değişikliklerle gösterildi. YFP-etiketli ATG3 ile transfekte edilen hücrelerde transfeksiyon etkinliği akış sitometresi ile belirlendi. Çöktürülen YFP-etiketli proteinler iki boyutlu jel elektroforezi ile incelendi. Kontrol ve otofajiye indüklenen hücrelerde ATG3'ün bağlanma partnerleri karşılaştırıldı.

Sonuç
Kullanlan koşulllara bağlı olarak ATG3'ün partnerlerinde nicel olarak farklılık gösteren protein spotları bulunmaktadır.
Bu çalışma TÜBİTAK (No 217Z213) tarafından desteklenmektedir.

Anahtar Sözcükler
Otofaji, mitofaji, Atg 3, proteomiks

S-21

Tümör Nekrozis Faktör-Alfa, PD153035, M3 Muskarinik Reseptörüne Özgü Agonist ve Antagonistlerin, İnsan Kronik Miyeloid Lösemi Hücrelerinde Sitokrom C, Kaspaz 3, 8 ve 9 Ekspresyonuna Etkileri

Zehra KANLI[1], Banu AYDIN[1], Hülya CABADAK[1]
[1]Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç
K562 hücreleri miyeloid lösemi, normal miyeloid gelişiminde, farklılaşmanın kontrolünde ve gen ekspresyonu çalışmalarında kullanışlı bir model sistemdir. K562 hücre soyu granülosit soyunun erken farklılaşma evresini temsil eder, insan natural killer hücre tayininde hassas hedef hücre olarak kullanılır. Pilokarpin M3'e özgü bir muskarinik reseptör agonistidir. Önceki çalışmalarımızda M2, M3 ve M4 muskarinik reseptörlerinin K562 hücre çoğalmasında rol oynadığı ve kolinerjik agonist, karbakolün (CCh) serumsuz kültür ortamında hücre çoğalması uyardığı ancak serum varlığında hücre çoğalmasını inhibe ettiği gösterilmiştir. M3 agonisti, pilokarpin serum varlığında hücre çoğalmasını çok az arttırmıştır. Bu çalışmanın hipotezi; M3 muskarinik reseptör agonisti, pilokarpin, Tümör Nekrozis Faktör (TNF-□) ve Epidermal büyüme faktör inhibitörü PD153035, kaspaz 3-8-9 ve sitokrom C ekspresyonunu değiştirir.

Gereç ve yöntemler
Hücre canlılığı Tripan mavisi ile değerlendirildi. TNF-□, PD153035, Pilokarpin ve M3 antagonisti (4DAMP) varlığında BrdU kiti kullanılarak hücre çoğalması ve Kaspaz 3-8-9 ve Siktokrom C

ekspresyonu western blot yöntemi ile belirlendi.

Bulgular
Nöronal olmayan kolinerjik sistemin kanser hücrelerinde farklı rolleri tanımlanmıştır. Daha önceki çalışmalarımızda pilokarpinin hücre çoğalmasını çok az arttırdığını göstermiştik. Bu çalışmada, Pilokarpin, TNF-□ ve PD153035 apoptoz yolağında etkin mediatörler olan kaspazlarda ve sitokrom c ekspresyonunda değişikliklere neden olduğu gösterilmiştir.

Sonuç
M3 Muskarinik reseptör agonisti ve antagonistinin Kaspaz sinyal yolaklarında potansiyel rolü olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Sözcükler
Muskarinik reseptörler, Sitokrom C, Kaspaz.

S-22

Neonatal Fare Beyninden Primer Mikroglia Hücre İzolasyonu

Kenan YILDIZHAN[1], Mustafa NAZIROĞLU[1, 2,3]
[1]Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyofizik AD, Isparta
[2]Süleyman Demirel Üniversitesi, Nörolojik Bilimler Uygulama ve Araştırma Merkezi (NÖROBAM), Isparta
[3]BSN Sağlık Analiz ARGE Dan. Org. Tarım San. ve Tic. Ltd Şti, Göller Bölgesi Teknokenti, Isparta

Amaç
Mikroglia Hücreleri merkezi sinir sisteminde nörodejenerasyona bağlı olarak nörotoksik veya nöroprotektif etki gösterebilir. Nöroinflamasyon ve nörodejenerasyon kaynaklı mikroglia aktivasyonunun nörolojik hastalıkların etiyolojisi için tanısal belirteç olabileceği, ayrıca hastalıkların teşhis/tedavisin de katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu amaçlar ile yapılan çalışmalarda daha fazla sayıda hücre izole edile bilmesi bakımından neonatal dönemdeki hayvanlar tercih edilmektedir. Bu çalışmada primer mikroglia izolasyonu için; gerekli ekipmanlar, takip edilmesi gereken aşamalar, hücre kültürü ve potansiyel uygulamalar hakkında bilgi verilecektir.

Gereç ve Yöntemler
Mikroglia izolasyonu için C57BL/6J ırkı yeni doğan (1-3 günlük) fareler kullanılmaktadır. Buz üzerinde anesteziye giren fare yavruları sakrifiye edilerek beyin dokusu steril bir ortama alınır. Aşamalı yıkama işlemlerinden geçirilerek mikroskop altında serebellum, menings, hipokampüs gibi beyin dokusu dışındaki yapılar uzaklaştırılır. Tripsinizasyon uygulaması yapılır ve sonra aşamalı olarak beyin dokusu in vitro çalışmaya uygun hale getirilir. İzole edilen tüm beyin hücreleri T-75'lik flasklara ekilerek, %5'lik CO2 inkübatör içinde 37 C^o de, 3-4 günde bir medyumu değiştirilerek 10-15 gün içinde uygun konfluense ulaşması beklenir. Konfulense ulaşan flask çalkalayıcıda 1-2 saat 100 rpm bekletilir. Tutunma özeliği düşük olan mikroglia hücreleri medyum içinde yüzmeye başlar. Çalkalama işlemi bitikten sonra süpernatant kısmı steril bir falkona alınır. 5 dakika 5 g'de santrifüj edilir. Süpernatant kısmı atılır ve falkon dibinde bulunan mikroglia hücreleri üzerine 10 ml medyum alınır. Saf mikroglia hücreleri yeni bir T-75 flaska alınarak inkübatöre bırakılır. 24 saat sonra hücreler çalışmaya uygun hale gelmiş olacaktır.

Bulgular
Kullandığımız yöntem mevcut metotlardan modifiye edilerek daha kolay ve daha hızlı bir şeklide saf mikroglia hücresi elde etmemizi sağlamaktadır. İn vitro çalışmalar için uygun hale gelmiş primer mikroglia hücreleri sayesinde birçok analiz yapılması mümkündür.

Sonuç
Günümüzde her ne kadar pasajlama özelliği kazandırılan sekonder mikroglia hücre hatları olsa da genomik değişim nedeni ile daha az tercih edilmektedir. Hücre fonksiyonunu ve aktivasyon mekanizmasını incelemek için daha güvenilir sonuçlar veren primer mikroglia hücreleri kullanılmaktadır.
Bu çalışma BSN Sağlık Analiz ARGE Dan. Org. Tarım San. ve Tic. Ltd Şti, tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2019-21).

Anahtar Sözcükler
Mikroglia, neonatal fare, izolasyon, primer hücre kültürü

S-23

Nöromüsküler İletinin Voltaja Duyarlı Kalsiyum Kanal Blokerleri ile İncelenmesi

Bilge ÖZERMAN EDİS[1]
[1]İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç
Nöromüsküler iletide, glutamatın rol oynayabileceğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Motor nöronun uyarılması ile asetilkolinin yanı sıra glutamatın da salındığı ve NMDA reseptörlerine bağlanarak memeli kas lifinde kalsiyum iyon akışını başlattığı düşünülmektedir. Bu çalışmada kalsiyum geçişleri baskılanarak izometrik kasılma gücünün nasıl değiştiğinin belirlenmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntemler
Frenik sinir-hemidiyafram preparatına voltaja duyarlı kalsiyum kanal blokerleri (KKB) uygulandı (n=5). Sinir-kas preparatı, Wistar albino sıçandan izole edilip elektroda sabitlendi, ardından organ banyosunda Krebs solüsyonu içine alındı. İzometrik kasılmalar için hemidiyaframa 2 gramlık gerim uygulandı. Preparat baskılayıcı ilaçların varlığında 15 dakika inkübe edildi ve 10 saniye aralıkla uyarıldı. İndirekt ve direkt kasılma yanıtları oluşturmak üzere kare dalga uyarısı, sırasıyla frenik sinire 0,1 Hz ve 0,3 ms, hemidiyaframa 0,1 Hz ve 3 ms olarak uygulandı. Kasılmalar güç değiştirici analog transdüser (Grass FT03 ve May FDT10-A) ile poligrafa (GRASS 7400) kayıt edildi.

Bulgular
P/Q-tipi KKB ω-konotoksin MVIIC (25 nM) indirekt ve direkt uyaranların oluşturduğu yanıtları yaklaşık %50 oranında baskıladı. P-tipi KKB ω-agatoksin (10 nM) ise sadece indirekt yanıtları %97 baskılarken direkt yanıtlara etki etmedi. L-tipi KKB nimodipin (50 µM), %55 ve %85; isradipin (250 µM), %98 ve %78; etanol (650 nM), %98 ve %45 oranında sırasıyla indirekt ve direkt yanıtları baskıladı.

Sonuç
Bulgular, L-tipi kalsiyum kanallarının çeşitliliğini göstermekte ve siniri-kas kavşağında glutamaterjik iletinin kalsiyum akışına katkıda bulunduğunu düşündürmektedir.

Anahtar Sözcükler
Etanol, Glutamat, L-tipi kalsiyum kanal blokerleri, Memeli sinir-kas kavşağı, omega-Agatoksin IVA

S-24

Fosfodiesteraz 5 (PDE5) İnhibitörü Olan Tadalafilin Farklı Doz ve Sürelerde Uygulanmasının Miyokard İzometrik Kasılmasına ve Elektrokardiyograma Etkisinin Araştırılması

Duygun ALTINTAŞ AYKAN[1], Selma YAMAN[2]
[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı, Kahramanmaraş
[2]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Biyofizik Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş

Amaç
Tadalafil, fosfodiesteraz 5 (PDE5) inhibitörü olup klinikte benign prostat hiperplazisi, erektil disfonksiyon ve pulmoner arter hipertansiyonu tedavilerinde kullanılmaktadır. Bu ajanın kalp fonksiyonları normal olan hastalarda prostat hiperplajezisi veya erektil disfonksiyon gibi endikasyonlarda kullanılmasının, normal fizyolojik sınırlarda çalışan kalbe olan etkileri bilinmemektedir. Bu çalışmada, tadalafil tedavisinin farklı doz ve sürelerde uygulanması sonucu, miyokardın elektriksel (EKG) ve mekanik (mekanogram/izometrik kasılma) aktivitleri üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler
KSÜ Deney Hayvanları Araştırma Merkezi'nden Etik kurul onayı sonrasında, toplamda 5 grup (n=6) olmak üzere 30 adet Wistar albino rat temin edildi. İlaç uygulamasından önce tüm grupların bazal EKG çekimleri yapılıp normal fizyolojik sınırlardaki sinüs ritimleri verifiye edildi. Gruplarda tadalafil ilaç uygulanması: Grup 1: salin oral (kontrol), Grup 2: tadalafil 1 mg/kg oral tek doz, Grup 3: tadalafil 10 mg/kg oral tek doz, Grup 4: tadalafil 1 mg/kg oral 4 gün boyunca, Grup 5: tadalafil 1 mg/kg oral 4 gün boyunca ratlara verildi. İlaç uygulamalarının sonrasında ratlarda EKG ölçümleri tekrar yapıldı. Mekanogram kayıtları için, İzometrik kuvvet transdüserine apekslerinden tutturulan kalplerden miyokard mekanik aktivite kayıtları alındı.

Bulgular
Verilerin gerekli istatistik değerlendirme sonucunda, kalp elektriksel aktivite ve mekanik aktivite değerleri $p>0,05$ için istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Ancak, tadalafil sonrası EKG'de QT kısalması, kalp hızında azalma, RR intervalinde azalma elde edildi.

Sonuç
PDE5 inhibisyonunun izole miyokard kasılmasına ve ritmine olabilecek etkileri dikkate alındı. Tadalafil uygulama yaygınlığı dikkate alınarak miyokard elektriksel ve mekanik aktivitesi üzerine göstermiş olduğu etkiler de göz önünde bulundurulduğunda PDE5 etkinliği için yeni çalışmalar ön görülmektedir.

Anahtar Sözcükler
Tadalafil, Fosfodiesteraz 5 (PDE5) inhibitörü, EKG, Mekanogram.

S-25

Germe Egzersizi ile Friksiyon Masajının Rektus Femoris ve Vastus Medialis Kasının Dinamiğine Akut Etkisinin Elektromekanik Gecikme Ve Fraktal Boyut Analizi Yöntemleriyle İncelenmesi

Necla ÖZTÜRK[1], Haris BEGOVİC[2], Pınar DEMİR[3], Süha YAĞCIOĞLU[4], Filiz CAN[5]
[1]Maltepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
[2]Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
Hong Kong Politeknik Üniversitesi, Biyomedikal Mühendislik, Hong Kong
[3]Piri Reis Üniversitesi, Istanbul, Turkey.
[4]Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye.
[5]Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Amaç
Elektromyografi ile mekanomyografi (Δt EMG-MMG) ve mekanomyografi ile kuvvet arasındaki zaman farkı (Δt MMG-Kuvvet) sinir-kas sistemindeki santral ve periferal değişimleri incelemek için kullanılan yöntemdir. Non-lineer bir yöntem olan fraktal boyut ise elektomyografi sinyalinin ayırt edici özelliğini belirlemek için kullanılmakta olup sistemin karmaşıklığı hakkında bilgi vermektedir. Bu çalışmanın amacı, germe egzersizi ile friksiyon masajının rektus femoris (RF) ve vastus medialis (VM) kasının zaman gecikmelerine (Δt EMG-MMG, Δt MMG-Kuvvet) ve fraktal boyutuna etkilerini incelemek; elektromyografi ile mekanomyografi arasındaki zaman farkının germe egzersizi ile friksiyon masajının fraktal boyutta meydana getirdiği değişimleri açıklayıp açıklayamayacağını belirlemektir.

Gereç ve Yöntemler
Her grupta 12 denek olmak üzere üç grup oluşturuldu. Deneklerden, önce, 5 saniye süren ardışık 5 kasılma oluşturması istendi. Daha sonra 20 saniye süreyle germe egzersizi veya friksiyon masajı uygulandı. Kontrol grubunda bu süre içinde hiçbir şey yaptırılmadı. Ardından, ilk deneylerde olduğu gibi, 5 kasılma oluşturması istendi. Kasılmalar esnasında RF ve VM kaslarından EMG, MMG ve kuvvet sinyalleri kaydedildi. Deney sonrası EMG, MMG ve kuvvet sinyalleri arasındaki zaman gecikmeleri hesaplandı. RF ve VM kaslarından kaydedilen EMG sinyallerinin fraktal boyutu Grassberger

and Procaccia tarafından geliştirilen yönteme göre hesaplandı.

Bulgular
Germe egzersizi, RF kasında, ∆t-EMG-MMG'nin 18,65±2,48 milisaniyeden 20,29±2,50 milisaniyeye (p=0,022) uzamasına, ∆t-MMG-Kuvvet'in 55,73±12,40 milisaniyeden 48,49±10,87 (p=0,035) milisaniyeye kısalmasına; buna karşılık VM kasında yalnız ∆t-EMG-MMG'nin 20,47±3,66 milisaniyeden 17,33±4,37 (p=0,027) milisaniyeye kısalmasına neden olmuştur. Friksiyon masajı ise RF ve VM kaslarında yalnız ∆t-MMG-Kuvvet süresini uzatmıştır. Germe egzersizi ile friksiyon masajı RF kasının fraktal boyutunu düşmesine neden olurken, VM kasında yalnızca germe egzersizi etkili olmuş ve fraktal boyutu yükseltmiştir.

Sonuç
Germe egzersizi RF kasının karmaşıklığını azaltırken VM kasının karmaşıklığının artmasına neden olmuştur. Friksiyon masajı ise RF kasının karmaşıklığını azaltmış ancak VM kasına etkisi olmamıştır. Çalışmada, germe egzersizinde elektromyografi ile mekanomyografi arasındaki zaman gecikmesinin RF ve VM kasının fraktal boyutundaki değişimleri açıklayabileceği, buna karşılık friksiyon masajında RF ve VM'in fraktal boyutunda meydana gelen değişimlerin başka mekanizmalar ile olması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler
rektus femoris, vastus medialis, EMG, fraktal boyut, zaman gecikmesi

S-26

Işınlanmış Sıçanların Böbrek Dokusunda, Isırgan Otu Tohumu Ekstraktı'nın Malondialdehit, Bakır, Süperoksid Dismutaz ve Çinko Düzeyleri Üzerine Etkisi

Adem AHLATCI[1], Kenan YILDIZHAN[2], Zübeyir HUYUT[3], Mehmet Tahir HUYUT[4]
[1]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, High Vocational School, Van, Türkiye
[2]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, Van, Türkiye
[3]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Van, Türkiye
[4]Bitlis Eren Üniversitesi, Hizan Meslek Yüksekokulu, Bitlis, Türkiye

Amaç
Tümör hücrelerinin yok edilmesinde yıllardan beridir ışın tedavisi sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak, radyoterapinin yol açtığı oksidatif stresin doğal bitki ekstraktları veya antioksidan etken maddeler tarafından önlenmesi oldukça önem arz etmektedir. Çalışmamızda ışınlanmış sıçanların böbrek dokusunda ısırgan otu tohumu (Urtica dioica L. seed) ekstraktı (UDSE)'nın koruyucu etkisi araştırıldı.

Gereç ve Yöntemler
Yaklaşık 8 aylık 32 adet wistar albino sıçan rastgele 4 gruba ayrıldı. Kontrol grup; 10 gün süreyle standart pelet yem ile beslendi. Radyasyon grup; 5 gray tek fraksiyon ışınlamayı takiben 10 gün süreyle standart pelet yem ile beslendi. Radyasyon+UDSE group; 5 gray tek fraksiyon ışınlamadan sonra 30 mL/kg ısırgan otu tohumu ekstraktı ilave edilmiş pelet yem ile 10 gün süreyle beslendi. Isırgan otu grubu; 30 mL/kg ısırgan otu tohumu ekstraktı ilave edilmiş pelet yem ile 10 gün süreyle beslendi. Böbrek dokusu homojenatlarında malondialdehit (MDA), Bakır (Cu), süperoksid dismutaz (SOD) ve çinko (Zn) düzeyleri ölçüldü. Bulgular: Radyasyon grubunun MDA değerleri diğer gruplara göre yüksek iken, SOD değerleri ise düşüktü ($p<0,001$). Ayrıca radyason grubunun Zn değerleri kontrol ve UDSE gruplarına göre oldukça düşüktü ($p<0,001$). Radyasyon grubunun Cu değerleri kontrol grubuna göre kısmen yüksek iken ($p>0,005$), ısırgan grubunda ise anlamlı derecede düşmüştü ($p<0,001$). Ek olarak UDSE grubunda MDA değerleri kontrol ve radyasyon+UDSE gruplarına göre düşük iken, SOD ve Zn düzeyleri ise diğer gruplara göre oldukça yüksekti ($p<0,001$).

Tartışma
Radyoterapi ile artan lipid peroksidasyonu ve bakır düzeyleri, UDSE kullanımı ile azaltılabilir. Ayrıca UDSE, radyoterapiden sonra azalan SOD ve Zn düzeylerini restore edebilir. Bu sebeple

radyoterapiden sonra UDSE kullanımı yaşayan hücreler için yararlı olabilir.

Anahtar Sözcükler
Eser element, Böbrek doku, Isırgan otu tohumu, Malondialdehit.

S-27

Esansiyel ve Reaktif Trombositozlu Hastalarda Kan Viskozitesi ve Pıhtılaşma Testleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Denizhan KARIŞ[1], Tuba ÖZKAN TEKİN[2], Güven ÇETİN[3], Alev Meltem ERCAN[4]
[1]İstinye Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, İstanbul
[2]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Hematoloji Bilim Dalı, İstanbul
[3]Bezmialem Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Hematoloji Bilim Dalı, İstanbul
[4]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç
Esansiyel trombositoz (ET), trombositlerin aşırı üretildiği ve fonksiyonlarının bozulduğu kronik miyeloproliferatif bir hastalıktır. ET'da mikro ve makro dolaşımda gelişen trombotik ve hemorajik ataklar, kan viskozitesindeki (KV) ve pıhtılaşma mekanizmasındaki değişimlerden kaynaklanmaktadır. Dolaşım sisteminde kan akışını belirleyen en önemli parametre olarak bilinen KV, kan dokusunu sıvı fazdan katı faza dönüştüren pıhtılaşma faktörleriyle yakından ilişkilidir. Çalışmamızın amacı, ET'lu hastalarda daha önce incelenmemiş bir konu olan, kan viskozitesi, fibrinojen, trombositler ve pıhtılaşma testleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntemler
Bezmialem Üniversitesi Hastanesi-Hematoloji Polikliniği'nde ET(ET-Grubu; n:40) ve demir eksikliği anemisine bağlı reaktif trombositozu tanısı alanlar(DEA-RT-Grubu; n:40) ile kan bağışı yapan sağlıklı bireyler(SK-Grubu; n:40) çalışmaya dâhil edildi. KV, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı'nda Brookfield vizkozimetresiyle ölçüldü. İstatistiksel analiz, ANOVA ve Pearson korelasyon testi kullanılarak değerlendirildi.

Bulgular
ET-Grubunda KV düzeyleri, SK-Grubuna göre anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$). ET ve DEA-RT-Grubunda fibrinojen düzeyleri, SK-Grubuna göre anlamlı yüksekti ($p<0,01$; $p<0,001$). Protrombin zamanı (PT) ($p<0,001$; $p<0,01$; $p<0,001$) ve aktive parsiyel tromboplastin zamanı (APTT) düzeyleri ($p<0,05$; 0,001; 0,001) ET Grubunda, DEA-RT ve SK-Grubuna göre anlamlı yüksek ölçüldü. ET-Grubunda PT-hematokrit(Hct), PT-Ortalama trombosit hacmi(MPV), APTT-MPV, APTT-Trombosit dağılım genişliği değerleri; DEA-RT Grubunda PT-Fibrinojen ve APTT-Hct değerleri arasında pozitif yönde anlamlı korelasyon bulundu.

Sonuç
ET-Grubunda KV, fibrinojen ve pıhtılaşma faktörlerindeki artış, kan akımının yavaşlamasıyla ve pıhtılaşma sürecindeki bozuklukla ilişkilendirilebilir. Pıhtılaşma testleri ile trombosit belirteçleri arasındaki pozitif korelasyon ise artan trombosit sayısının pıhtılaşma mekanizması üzerindeki olumsuz etkisini göstermektedir. Sayıca artan trombositlerin ayrıca fonksiyonları da bozularak, pıhtılaşma mekanizmasının uzamasına neden olmuşlardır. ET'lu hastalarda KV, fibrinojen ve pıhtılaşma testlerindeki değişimlerin, trombotik ve hemorajik komplikasyonların gelişmesini takip etme yönünde önemli belirteçler olarak kullanılabileceği kanaatindeyiz.
Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 48536

Anahtar Sözcükler
Esansiyel trombositoz, tromboz, hemoraji, kan viskozitesi, pıhtılaşma testleri

S-28

Üridin ve Nükleotidlerinin Hemostaz Parametreleri Üzerine Etkileri

Merve ARI[1], Engin SAĞDİLEK[2]
[1]Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tıp-Fizyoloji Anabilim Dalı, BURSA
[2]Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, BURSA

Amaç
Bir pirimidin nükleozidi olan üridin, vücutta serbest halde bulunabildiği gibi nükleotidlerin fosfatlı hallerinde de bulunabilir. Nükleotid şekerlerin ve nükleik asitlerin yapısına girer, glikojen biyosentezi, protein ve lipid glikolizasyonu gibi birçok fizyolojik fonksiyonda yer alır. Üridin nükleotidleri pürinerjik reseptörler üzerinden hücresel etkilerini gösterir. Hemostaz, dolaşım sistemi içinde bulunması gereken kanın, herhangi bir hasar durumunda bu sistem dışına çıkmasını engellemek, kanamayı durdurmak amacıyla işlev gören fizyolojik bir sistemdir. Kan kaybını önleyerek hayat kurtarıcı olabildiği gibi, patofizyolojik şartlarda normal akışın olması gereken damar yatağında anormal hemostazın oluşması ile hayatı tehdit eden sonuçlara da yol açabilir. Hemostazın hücresel bileşeni olan trombositler üzerinde pürinerjik reseptörlerin bazı alt tipleri tanımlanmıştır. Özellikle adenin ve nükleotidlerinin trombositler üzerindeki etkilerine dair aryrıntılı çalışmalar bulunsa da üridin ve nükleotidlerine dair bu çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışmada üridin ve nükleotidlerinin hemostaz parametreleri üzerine etkileri optik agregometre ile hücresel düzeyde, tromboelastogram ile sistem düzeyinde araştırılmıştır.

Gereç ve Yöntemler
Agregometre deneylerinde üridinin 10, 100 ve 1000 µM son konsantrasyonları, UMP, UDP ve UTP'nin 1, 10, 50, 100, 500 ve 1000 µM son konsantrasyonları çalışıldı. Trombositten zengin plazma üzerine üridin veya nükleotidi eklenerek 3 dakika inkübe edildi. Ardından ADP, kollajen veya epinefrin ile agregayon uyarılarak elde edilen agregasyon eğrileri kontrol grubuna göre karşılaştırıldı. Tromboelastogram deneylerinde üridin ve nükleotidlerinin 1000 M son konsantrasyonları çalışıldı. Tromboelastogram parametreleri kontrol grubuna göre değerlendirildi.

Bulgular
Agregometrede üridinin düşük konsantrasyonda kollajen ile uyarılan agregasyonu aktive ettiği, UDP ve özellikle UTP'nin konsantrasyona bağlı olarak ADP ve kollajen ile uyarılan agregasyonu inhibe ettiği bulunmuştur. UDP ve UTP, epinefrin ile uyarılan agregasyonlarda düşük konsantrasyonlarda aktivasyon, yüksek konsantrasyonlarda inhibisyon yönünde sonuçlar vermiştir. Tromboelastogramda üridin ve UMP'nin etkisi gözlenmezken, UDP'nin hiperkoagülan, UTP'nin hipokoagülan etkisi gözlenmiştir.

Sonuç
UMP'nin etkisiz olması, UDP ve özellikle UTP'nin konsantrasyon artışıyla birlikte etkilerinin gözlenmesi, trombositler üzerindeki inhibitör etkilerinin fosfat gruplarıyla ilişkili olduğunu düşündürmektedir. UTP'nin inhibitör etkisi tromboelastogram ile de gözlenmiştir. Tromboelastogramdaki UDP'nin aktivasyon yönündeki etkileri, UTP'ye göre zıt ve ilk defa ortaya konan bulgulardır.

Anahtar Sözcükler
Üridin, hemostaz, trombosit, agregometre, tromboelastogram

POSTER SUNUMLAR

P-1

Abdominal İskemi Reperfüzyon İndüklü Papiller Kas Disfonksiyonuna Mitokondri Spesifik Antioksidanın Koruyucu Etkisinin Araştırılması

Ahmet AKKOCA[1], Murat Cenk ÇELEN[2], Seçkin TUNCER[3], Nizamettin DALKILIÇ[4]
[1]Selçuk Üniversitesi Taşkent MYO İş Sağlığı ve Güvenliği Programı, KONYA
[2]Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, KONYA
[3] Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, ESKİŞEHİR
[4]Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, ANKARA

Amaç
Abdominal aorta anevrizmasının cerrahi tedavisi sonrası karşılaşılan kardiyak komplikasyonlarda papiller kasın etkinliğini tespit etmek ve muhtemel fonksiyon bozukluklarına karşı koruyucu Mito-TEMPO enjeksiyonunun etkisini araştırmak.

Gereç ve Yöntemler
Wistar Albino cinsi deney hayvanları SHAM, iskemi-reperfüzyon (IR) ve Mito-TEMPO + iskemi-reperfüzyon (MT+IR) olmak üzere 3 gruba ayrılmış ve bu gruplardaki deneklerin bir kısmından kasılma kayıtları, diğer kısmından ise histolojik ve biyokimyasal incelemeler için örnekler alınmıştır. MT+IR gruplarına 28 gün boyunca 0,7 mg/kg/gün olacak şekilde Mito-TEMPO intraperitoneal enjeksiyonu yapılmıştır. İzole edilen papiller kaslardan izometrik kasılma kayıtları alınarak mekanik aktiviteleri değerlendirilmiştir.

Bulgular
Yapılan deneyler sonucunda abdominal iskemi reperfüzyon ile papiller kas mekanik aktivitelerinde meydana gelen bozulmalara karşı Mito-TEMPO'nun koruyucu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç
Abdominal aorta anevrizmasının cerrahi tedavisi sonrası meydana gelen kardiyak disfonksiyonlarda papiller kas mekanik aktiviteleri de etkilenmektedir. Cerrahi işlemler öncesi Mito-TEMPO enjeksiyonun ise papiller kastaki disfonksiyonlara karşı koruyucu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler
İskemi-reperfüzyon, papiller kas, reaktif oksijen türleri

P-2

Poli(ADP-riboz) Polimeraz 14 'ün Üç Boyutlu Yapısı ve Etkileşim Mekanizması

Ayhan ÜNLÜ[1], Bircan DİNÇ[2], Muhammet BEKTAŞ[3], Tammam SİPAHİ[1]
[1]Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, EDİRNE
[2]Altınbaş Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Temel Bilimler Bölümü, İSTANBUL
[3]İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, İSTANBUL

Amaç
ADPRT ve PARP'ların ortak bir özelliği ADP-ribozilasyonu katalizlemektir. Bu çalışmada katalizleme reaksiyonları sırasında PARP14'ün NAD^+ substratını nasıl tanıdığını, substratı tanıyan motifin üç boyutlu yapısını belirlemeyi, bu ortak motifin etkileşim arayüzünün, bağlanma enerjileri yüksek sıcak noktalarını kuramsal ve deneysel yöntemlerle araştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntemler
PARP 14 ile NAD arasındaki bağlayıcı etkileşimleri analiz etmek için moleküler dinamik simülasyonları, 300 K ortalama sıcaklık ve pH 7 altında CHARMM ve NAMD programları gerekli motiflerin analizi için kullanıldı. Uzun sürecek hesaplama işlemlerinin bir kısmı ulusal bilgi ağı üzerinde TR-GRID sunucu üzerine yüklenilen algoritma tarafından hesaplandı. Protein

demirleme (protein docking) çalışmaları Autodock programı üzerinde yapıldı.

Bulgular
Çalışma sonunda PARP ailesinin bir üyesi olan PARP 14'ün NAD'yi tanıyan 12 amino asitlik motifi (^{1633}-YFAVNANYSANDTY-^{1646}) belirledik. Bu ADP-ribozilleyen proteinlere ait ortak motifleri sınıflandırarak motiflere ait kartezyen koordinatlarını ve motif yapılarını analiz ettik. PARP14 ile NAD arasındaki toplam bağlanma enerjisini -21,118 kkal/mol olarak tespit edildi.

Sonuç
Çalışma sonucunda ileride inhibitör tasarım çalışmalarımızda kullanılması düşünülen PARP ailesi ile ortak bir üç boyutlulu yapı oluşturan PARP14 enzimni üzerindeki NAD'a bağlanan amino ait dizsini ve etkileşim yüzey haritasını elde ettik.

Anahtar Sözcükler
ADP-ribozilleyen toksinler, poli ADP-riboz polimerazlar, nikotinamid adenin dinükleotid (NAD), protein-ligand etkileşimi.

P-3

Resveratrol ve Pterostilben'in Diyabetik Sıçan Soleus ve Ekstensor Digitorum Longus Kaslarındaki Sarkomerik Protein ve Kasılma Parametreleri Üzerine Etkileri

Aykut PELİT[1], Bora TAŞTEKİN[1], Pelin ÖZALP[2]
[1]Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, ADANA

Amaç
Bu çalışmada diyabetik sıçanların yavaş ve hızlı kasılan iskelet kaslarında meydana gelen atrofide, resveratrol (RSV, trans-3,5,4'-trihydroxystilbene) ve pterostilben (PTS, trans-3,5-dimethoxy-4-hydroxystilbene) uygulamalarının kasılma parametreleri ve sarkomerik proteinler üzerine etkileri incelendi.

Gereç ve Yöntemler
Sıçanlar, kontrol (K, n=10), diyabet (DM, n=10), DM+RSV (n=10), DM+PTS (n=10), K+RSV (n=10) ve K+PTS (n=10) olmak üzere toplam 6 gruba ayrıldı. RSV ve PTS günlük optimal 20mg/kg dozda, intraperitonal uygulandı. 4 haftalık deney süresi boyunca haftada bir kez sıçanların kan glukoz seviyeleri ve ağırlıkları ölçüldü. Deney süresinin sonunda, soleus (SOL) ve ekstensor digitorum longus (EDL) kas preparatları çıkarıldı ve organ banyosunda biyomekanik kayıtlar alındı. İskelet kaslarından alınan dokular homojenize edildikten sonra homojenatlarda bulunan aktin (AKT), miyozin hafif zincir I (MYHC I) ve titin (TTN) protein konsantrasyonları Bradford protein analiz metodu ve ELISA protokolü uygulanarak hesaplandı. Ayrıca, sıçanların kanlarından elde edilen serumlarda, insülin ve MDA seviyelerine bakıldı.

Bulgular
DM-PTS grubu sıçanlarının doku homejenatlarındaki AKT (SOL; +%10,9 ve EDL; +%15,6), MYHC I (SOL; +%7,5 ve EDL; +%9,3), ve TTN (SOL; +%13,4 ve EDL; +%17,6) konsantrasyonlarının, DM-RSV'ye kıyasla daha fazla kontrol grubuna yaklaştığı gözlendi. DM grubunun glukoz değerleri K grubuna göre %30 artarken, PTS ve RSV uygulanmış diyabetik gruplardaki glukoz değerleri, DM grubuna göre sırasıyla %35 ve %23 azaldı. Grupların insülin ve MDA ortalama değerlerine bakıldığında, PTS'nin lipitlenmeyi azaltan ve insülin seviyesinde artış sağlayan etkisi daha belirgindi. DM-PTS grubundaki sıçanların SOL ve EDL kaslarındaki izometrik tek sarsı kuvvetleri, DM-RSV'ye göre sırasıyla %18 ve %26'lık bir artış gösterdi. Elde edilen verilerde, K-PTS ve K-RSV grupları ile K grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p \geq 0,05$).

Sonuç
Son zamanlarda güçlü bir terapötik potansiyel olarak kabul edilmeye başlanan PTS, bu çalışmadaki iyileştirici etkilerine göre, RSV ve diğer antioksidanlara alternatif bir uygulama olarak tercih edilebilir. Ve atrofiyle ilgili yolaklardaki moleküler etki mekanizmasının

ayrıntılı olarak incelenmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Fonu tarafından desteklenmiştir (Proje no. TSA-2019-10205)

Anahtar Sözcükler
Diyabet, iskelet kası atrofisi, pterostilben, resveratrol, sarkomerik proteinler

P-4

Paklitaksel'in Hücre içi Kalsiyum, Potasyum ve Transmembran Potansiyeline Etkisi

Esra Münire AYDOĞMUŞ[1], Ayse İnhan GARİP[1]
[1]Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, İSTANBUL

Amaç
Paklitaksel (PTX) meme kanserinde kullanılan kemoterapötik bir ajandır. Bu çalışmada paklitakselin hücre içi kalsiyum (Ca^{+2}) ve Potasyum (K^{+}) derişimlerine etkisi ve bu derişim değişikliklerinin transmembran potansiyelini ne yönde değiştirdiği araştırılmıştır.

Gereç ve Yöntemler
Bu çalışmada estrogen pozitif MCF-7 (ATCC HTB-22) ve üçlü negatif MDA-MB-231 (ATCC HTB-26) hücre hatları kullanılmıştır. IC50 değerleri tripan mavisi ile belirlenmiş ve tüm deneylerde bu derişimler kullanılmıştır. Hücre içi Ca^{+2} Fura-2-AM ile K^{+} PBFI-AM ile membran potansiyeli DiBac4(3) floresan boyası ile 24 saat boyunca floresan spektrofotometresinde ölçülmüştür. İstatiksel analiz için ANOVA kullanılmış ve $p<0,05$ anlamlı olarak kabul edilmiştir.

Bulgular
PTX'in etkisinin hücreye özgü farklılıklar gösterdiği görülmüştür. Kinetik ölçümler PTX'in MCF-7 hücrelerinde PTX uygulamasının hemen sonrasından başlayarak Ca^{+2} derişimini %20 arttırdığı ancak K^{+} derişimine etkisi olmadığı görülmüştür. Bu hücrelerde 24 saate kadar depolarizasyon gözlemlenlenmiş 24 saatte ise hiperpolarizasyon görülmüştür. MDA-MB231 hücrelerinde ise PTX K^{+} derişimini %240 arttırmış Ca^{+2} derişimndeki artış ise %13'te kalmıştır. MDA-MB231 hücrelerinde membrane potansiyelinde anlamlı bir değişim gözlenmemiştir.

Sonuç
Bu sonuçlar malin hücrelerdeki iyon kanallarının farklı ekspresyonunu sonucudur ve hücre içi iyon derişimlerinin hücrede meydana getireceği değişimlerin mekanizmasını açıklamak için sadece Ca^{+2} ve K^{+} değil aynı zamanda Na^{+} ve Cl^{-} iyon derişimlerinin de belirlenmesi gerektiğini göstermektedir.

Anahtar Sözcükler
Paclitaxel, intacellular potassium, transmembrane potential, intracellular calcium

P-5

Sisplatin ile İndüklenmiş Periferik Nöropatide Düşük Yoğunluklu Darbeli Ultrases Tedavisinin Etkinliğinin İncelenmesi

Büşra BİLİR YILDIZ[1], Özlem BOZKURT GİRİT[1,2], Mehmet Dinçer BİLGİN[1,2]
[1]Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Biyofizik Anabilim Dalı, Aytepe, AYDIN
[2]Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, Aytepe, AYDIN

Amaç
Kemoterapi ile indüklenen periferik nöropati kanser tedavisi sırasında sıklıkla oluşan nörolojik bir komplikasyondur. Oluşan nöropatinin iyileşmesi kimi hastalarda yıllar sürebilmektedir. Bu çalışmada, kemoterapötik bir ajan olan sisplatinle indüklenmiş periferik nöropatide ultrasesin (US) tedavi edici etkinliğinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler
Sıçanlar kontrol, kimyasal nöropati, melatonin, 1 MHz frekans 0,5 W/cm^2 ve 1,5 W/cm^2 US tedavi grubu olmak üzere 5 gruba ayrıldı. Kontrol grubuna tedavi süresince sadece fizyolojik salin verilmiştir. Kimyasal nöropati haftada bir kez 3 mg/kg sisplatinin 5 hafta intraperitonel (i.p.) enjeksiyonu sonucu (toplam 15 mg/kg) oluşturulmuştur. Melatonin (pozitif kontrol) tedavi grubuna 10 mg/kg melatonin 15 gün boyunca i.p. olarak enjekte edilmiştir. Ultrases tedavi gruplarına ise 1 MHz frekansında 0,5 W/cm^2 ve 1,5 W/cm^2 US güç yoğunluğunda tedaviler 15 gün boyunca uygulanmıştır. Deneklere nöropati oluşumundan önce, sisplatin uygulaması sırasında haftada bir kez ve nöropati oluşumundan sonra tedavi süresince haftada bir kez tail flick ve hot plate testi uygulanmış, ayrıca elektrofizyolojik ölçümlerle sinir iletim hızları, kayıtlardaki distal latans ve genlik değerleri hesaplanmıştır.

Bulgular
Nosisepif test sonuçlarına göre sisplatin uygulaması nosiseptif ağrı algısında uzamaya neden olurken tedaviler sonucu tepki sürelerinde siplatin grubuna göre bir azalma gözlemlenmiştir. Özellikle 1,5 W/cm^2 US uygulanan grupta kaydedilen tepki süresinin 0,5 W/cm^2 ultrases grubuna göre daha kısa olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra sisplatin grubununda sinir ileti hızının azaldığı ve tedavi gruplarında, özellikle 1,5 W/cm^2 US uygulanan grupta, sinir iletiminin arttığı bulunmuştur.

Sonuç
Çalışma sonucunda elde edilen bulgular sisplatin ile indüklenen periferal nöropati tedavisinde düşük yoğunluklu darbeli ultrasesin umut veren bir tedavi alternatifi olabileceğine işaret etmektedir.

Anahtar Sözcükler
Periferik nöropati, sisplatin, düşük yoğunluklu darbeli ultrases, melatonin

P-6

Hepatoma Hücrelerinde Floresan Etiketli Otofaji Ve Mitofaji Genlerinin İfadesi İçin Farklı Transfeksiyon Ajanlarının Değerlendirilmesi

Demet AÇIKGÖZ[1], Devrim ÖZ ARSLAN[1], Zeynep Aslıhan DURER [1,2], Beki KAN[1]
[1]Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, İSTANBUL
[2]Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Biyokimya Bölümü, İSTANBUL

Amaç
Günümüzde floresan etiketli proteinler (FP) ve hücre yapı elemanlarına ve organellerine özgü floresan etiketli antikorlar birçok hücre işlevinin anlaşılmasına olanak sağlamaktadır. Floresan protein-gen füzyon ürünleri memeli ve diğer hücrelere uygun bir vektör (genellikle plazmit ya da virüs) kullanılarak geçici ya da kalıcı olarak aktarılabilir. Gen füzyon ürünleri daha sonra floresan teknolojilerinin kullanıldığı (floresan mikroskop, akış-sitometri, spektroflorometre gibi) cihazlar yardımı ile incelenebilir. Bu projedeki amacımız otofaji ve mitofaji gibi hücresel süreçlerde rol oynayan anahtar proteinler için çeşitli florokromları içeren bir plazmit kütüphanesi oluşturmak ve bu proteinlerin hücre içi lokalizasyonlarını floresan yöntemler kullanarak incelemektir

Gereç ve Yöntemler
Hepatoma hücreleri (Hep3B) insan Atg3 memeli mEmerald-ATG3-N-18 (Addgene, Plasmid #53999) ve YFP-Parkin (Addgene, Plasmid#23955) ekspresyon plazmitleri ile Lipofektamin 3000 ya da Pei-Max tranfeksiyon ajanları kullanılarak transfekte edildi. Transfeksiyon etkinliği flow-sitometri ve floresan mikroskop kullanılarak izlendi.

Bulgular
Hep3B hücrelerinin Lipofektamin ya da Pei-Max ile transfeksiyonu farklı oranlarda plazmit DNA'sı ve transfeksiyon ajanı kullanılarak optimize

edildi. Atg3 plazmidi kullanılarak yapılan transfeksiyonlarda Lipofektamin'in Pei-max transfeksiyon ajanına göre daha etkin olduğu hem flow sitometri hem de floresan mikroskopları kullanılarak gösterildi.

Sonuç
Hepatoma hücrelerine hem Atg3 hem de YFP-Parkin plazmitleri lipofektamin 3000 ile ortalama %70 oranında aktarılmıştır. Florokrom işaretli bu plazmitleri içeren hücrelerde otofaji ve mitofaji düzeylerinin ölçülebilmesi için bir hücre modeli oluşturulmuştur.

Bu çalışma Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu (ABAPKO, Proje no: 2018/03/08) tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Sözcükler
Floresan etiketli proteinler, otofaji, mitofaji, Atg 3, transfeksiyon

P-7

Uyku Esnasında Epilepsi Nöbeti İkaz Cihazı

Enes AKYÜZ[1], Kristina POLAT[2], Yunus Emre SARIKAYA[2], Saniye DOĞAN[2], Huriye ŞÜPHESİZ[2]
[1]Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, YOZGAT
[2]Bozok Üniversitesi, Tıp Fakültesi, YOZGAT

Amaç
Epilepsi, sinir hücrelerinde aşırı yük boşalması sonucu beynin normal aktivitesinin bozulduğu merkezi sinir sisteminde oluşan yaygın görülen nörolojik bir hastalıktır. Fonksiyonel ve yapısal değişikliklere bağlı olarak beynin eksitatör ve inhibitör dengesinin bozulması sonucu meydana gelen nöronal deşarjlarla karakterizedir ve hastalığın temelinde yatan mekanizma tam olarak bilinmemektedir. Epilepsiye eşlik eden kardiyak patolojinin yaklaşık %40 oranında olması ve ülkemizde epilepsi hastalığının oldukça yaygın olarak görülmesi; hastaların ve hasta yakınlarının epilepside beklenmedik ani ölüm "SUDEP" konusunda bilgilendirilmesini ve olası kardiyak/respiratuar araştırmalarını gerekli kılmıştır.

Gereç ve Yöntemler
Epilepsi hastalarının nöbetini algılayarak hızlı bir şekilde bluetooth ve ek yazılım gibi teknolojik parametreler yardımıyla haberdar olmak ve hastaya müdahale edebilmek için nöbet esnasında EKG/EEG değerlerini ölçen bir cihaz geliştirilmektedir.

Bulgular
Epileptik nöbetler uykunun hızlı olmayan (REM dışı) aşamalarında daha sık artması, uykudaki epilepsi nöbetlerinin direkt tanı ve tedavisinde zorluklara neden olmaktadır. Epilepside uyku esnasındaki kardiyak tutulumun ölümlere neden olması bu projenin yapılmasını gerekli kılmıştır. Elde edilen bulgularla, hastaların olası ani ölümlerinin önlenmesi planlanmaktadır.

Sonuç
Bu cihaz sayesinde uyku esnasında epileptik nöbete yakalanan ve olası otonom sinir sistemi etkilenen hastaların elektrofizyolojik bilgileri, hasta yakınlarına aktarılarak çok hızlı ve acil bir şekilde müdahale edilmesini kolaylaştıracaktır.

Anahtar Sözcükler
Epilepsi, EEG, EKG, hasta yakını bilgilendirme

P-8

Amiloid Beta Peptid İndüklü Sinaptik Bozuklukların Bilişsel Fonksiyonlar Üzerine Etkisi ve Beyin Osilasyonları ile Değerlendirilmesi

Enis HİDİŞOĞLU[1], Deniz KANTAR[1], Semir ÖZDEMİR[1], Piraye YARGIÇOĞLU[1]
[1]Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, ANTALYA

Amaç
Çalışmamızda, farklı dozlarda Aβ enjeksiyonu sonucunda beyin osilasyonlarında meydana gelecek değişimlerin hastalığın erken evrelerinde gözlenecek sinaptik bozuklukların tespit edilmesinde biyobelirteç olarak kullanılıp kullanılmayacağını belirlemek hedeflenmiştir.

Gereç ve Yöntemler
Her grupta 10 sıçan olmak üzere Sham (5 µl serum fizyolojik), Aβ-1 (0,01 µg/µl x 5 µl), Aβ-2 (0,1 µg/µl x 5 µl) ve Aβ-3 (1 µg/µl x 5 µl) grupları oluşturulmuştur. Yeni obje tanıma testi ile bilişsel fonksiyonlar değerlendirilmiştir. Ardından spontan beyin aktivitesi kayıtları alınarak Aβ enjeksiyonun etkisi araştırılmıştır. Biyokimyasal analizler için hipokampüs dokuları toplanmıştır.

Bulgular
Aβ42 peptid seviyelerinde Aβ-2 ve Aβ-3 gruplarında Sham'e göre anlamlı bir artış gözlenmiştir ($p<0.001$). Bununla birlikte, hatırlama endeksinde Aβ-2 ve Aβ-3 gruplarında anlamlı bir azalma belirlenmiştir ($p<0.001$). Ardından, hipokampüs Aβ peptid seviyesi ile hatırlama endeksi arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur (Pearson's $r = -0,713$, $p<0,001$). Öte yandan, SNAP-25 ($p=0,027$) ve SYN ($p=0,0101$) proteinlerinin ekspresyonlarında Aβ-2 ve Aβ-3 gruplarında, PSD-95 ($p<0,001$) protein ekspresyonunda ise tüm Aβ gruplarında Sham'e göre azalma gözlenmiştir. Elektrofizyolojik olarak Aβ-2 ve Aβ-3 gruplarında Sham'e göre teta frekans bandı (4-7,5 Hz) güç değerlerinde temporal korteks ve hipokampüs bölgelerinde anlamlı artış gözlenirken, gama frekans bandı (30-48 Hz) güç değerlerinde tüm elektrot bölgelerinde anlamlı azalmalar tespit edilmiştir.

Sonuç
Bulgularımız, Aβ peptidinin belirli dozlarda AH benzeri moleküler ve bilişsel değişiklikler meydana getireceğini ve bu değişikliklerin ise beyin osilasyonlarının değerlendirilmesi ile tespit edilebileceğini göstermektedir.

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir (SBAG:118S225)

Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi Tarafından Desteklenmiştir (Proje No: TDK-2018-3170).

Anahtar Sözcükler
Alzheimer hastalığı, spontan EEG, bilişsel bozukluk, sıçan

P-9

Aβ42 Oligomerleri ile İndüklenen Hipokampal GABAerjik Sinaptik Özelliklerde Gözlenen Erken Değişiklikler

Enis HİDİŞOĞLU[1], Claudio FRANCHINO[2], Emilio CARBONE[2], Andrea MARCANTONI[2]
[1] Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, ANTALYA
[2] Torino Üniversitesi İlaç Bilimi ve Teknoloji Bölümü, Torino, İTALYA

Amaç
Bugüne kadar, Abeta42'nin neden olduğu sinaptik değişikliklerin nöronal mekanizmasını araştıran kapsamlı bir elektrofizyolojik çalışma yoktur ve Abeta42'nin GABAerjik sinaptik fonksiyonunu içeren temel parametreleri nasıl etkilediği konusunda etkileyici bir bilgi eksikliği vardır. Planlanan çalışmamızda, Abeta42'nin akut uygulamasının GABAerjik sinapslar üzerindeki etkilerini ortaya çıkarmak hedeflenmiştir.

Gereç ve Yöntemler
Bu amaç doğrultusunda, c57bl6 fare embriyolarından izole edilen hipokampal nöronlarda elektrofizyolojik olarak minyatür ve uyarılmış inhibitör postsinaptik akımlar (sırasıyla mIPSC ve eIPSC) kaydedilmiştir. Tepe ölçekli varyans analizi, çoklu olasılık dalgalanma analizi (MPFA) ve kümülatif genlik analizi (CA) yapılarak GABAerjik kanal iletkenlikleri ve temel sinaptik parametreler değerlendirilmiştir.

Bulgular
Abeta42'nin GABAerjik sinapslarda, minyatür akımların frekansını ve genliğini ve aynı zamanda

eIPSC'lerin genliğini arttırdığını tespit ettik. Eşleştirilmiş çift pals oranına (PPR) odaklandığımızda Abeta42 ile ilişkili herhangi bir değişim gözlemlemedik ve dolayısıyla GABA salınım olasılığının bu oligomerlerden etkilenmediğini öne sürdük. Öte yandan, MPFA ve CA ile Abeta42 tarafından indüklenen presinaptik etkilerin daha ayrıntılı bir şekilde incelenmesi sonucunda, vezikül salınım olasılığında (ρ) herhangi bir değişim olmadan serbest bırakılabilir havuzun (RRP) boyutu ve salınım bölgesi sayısında (N) artış olduğu gözlenmiştir.

Sonuç
Sonuç olarak, Abeta42'nin GABAerjik sinapslar üzerindeki erken etkilerini, pre ve postsinaptik bölgelerine odaklanarak açıklığa kavuşturmakta ve AH tedavisi için yeni tedavilerin geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır.

Bu çalışma, Avrupa Moleküler Biyoloji Organizasyonu (EMBO) tarafından desteklenmiştir. Proje Numarası EMBO-7835

Anahtar Sözcükler
Alzheimer hastalığı, amiloid beta, sinaptik disfonksiyon, GABA

P-10

7,8 DHF Akut Etkisinin in vivo Elektrofizyolojik İncelenmesi

Hatice KESER[1], Selcen Aydın ABİDİN[1], İsmail ABİDİN[1]
[1]Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Temel Tıp Bilimleri Biyofizik Anabilim Dalı, TRABZON

Amaç
Beyin Kaynaklı Nörotrofik Faktör (BDNF) / Tropomiyozin reseptörü kinaz B (TrkB) aşağı yönlü sinyal yolağı sinaptik fonksiyonlar ve plastisite için gereklidir. Kan beyin bariyerini geçebilen TrkB agonisti 7,8-dihydroxyflavone (DHF), BDNF'yi taklit ederek bu yolağı aktifleştirdiği gösterilmiştir. Son yıllarda pek çok bilimsel çalışma DHF'un patolojik durumda ve nörolojik bozuklukların deneysel modellerinde faydalı etkilerini gösterilmiştir. Ancak, DHF uygulamasının kısa dönem beyin fonksiyonlarına etkileri bilinmemektedir. Bu çalışmanın amacı, 7,8 DHF uygulaması etkisinin beyin dalgalarında yol açtığı farklılıklarının elektrofizyolojik yöntemlerle incelenmesidir.

Gereç ve Yöntemler
20-25 g C57BL/6 ırkı (n=5) adet farenin in vivo elektrokortikografi (ECoG) kaydı alınmıştır. Bunun için anestezi yapılan farelerin serebral korteksi kraniotomiyle açığa çıkartılıp kafası stereotaksik yöntemle sabitlenmiş ve kortekse Ag/AgCl top elektrotlar yerleştirilip 15 dakika boyunca başlangıç kayıtları alındıktan sonra 5 mg/kg 7,8 DHF intraperitonel uygulanıp 45 dakika daha kayıtları alınmıştır. Kayıtlar p-Clamp 10 programıyla analiz edilerek bant güç spekturumu belirlenmiştir. 7,8 DHF uygulandıktan öncesi ve sonrası kayıtların delta, teta, alfa, beta ve gama dalgarı relatif power hesaplamaları yapılıp zamansal olarak karşılaştırılmıştır. İstatistiksel karşılaştırmalar parametrik olmayan Wilcoxon Signed Rank testi ile yapılmıştır.

Bulgular
7,8 DHF uygulaması sonrasında delta dalgalarında (0-3,7 Hz) anlamlı bir azalma ($p<0,05$), gama dalgalarında (30,5-51,3 Hz) anlamlı bir artma ($p<0,05$) gözlemlenmiştir.

Sonuç
DHF uygulaması, beyin dalgalarını kısa sürede anlamlı olarak değiştirme potansiyeli vardır. DHF uygulamasının yüksek frekanslı beyin aktivitesini arttırmaya, düşük frekanslı aktiviteyi de azaltmaya yönelik etkileri gösterilmiştir.

Anahtar Sözcükler
TrkB sinyal yolağı, 7,8-dihydroxyflavone, elektrokortikografi

P-11

İn vitro Parkinson Modelinde Hiperhomosisteinine Karşı TRPM2 Katyon Kanalının Rolü ve Selenyumun Koruyucu Etkisinin Araştırılması

Kenan YILDIZHAN[1], Mustafa NAZIROĞLU[1, 2,3]

[1]Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, ISPARTA
[2]Süleyman Demirel Üniversitesi Nörolojik Bilimler Uygulama ve Araştırma Merkezi (NÖROBAM), ISPARTA
[3]BSN Sağlık Analiz ARGE Dan. Org. Tarım San. ve Tic. Ltd Şti, Göller Bölgesi Teknokenti, ISPARTA

Amaç
Dopaminerjik nöron hasarıyla ile karakterize olan Parkinson hastalığının (PH) patogenezisinde; mitokondriyal zar depolarizasyonunun ve hücresel oksidatif stres artışının önemli bir rolü vardır. Günümüzde PH'da kullanılan dopamin artırıcı ilaçlar plazmada hiperhomosisteininemiye neden olduğu bilinmektedir. *Hiperhomosisteinemi* NMDA reseptörü üzerinde eksitotoksik etki göstererek intraselüler Ca^{+2} miktarını artırmakta ve oksidatif stres artışı ile nörodejenerasyonda etkili olmaktadır. TRPM2 katyon kanalı oksidatif stres ve inflamasyon ile aktive olmaktadır. TRPM2 kanalının PH oluşumundaki rolü henüz tam olarak keşfedilmemiştir. Çalışmamızda; Homosistein (HCT) ve 1-metil 4-fenilpridinyum (MPP^+) ile indüklenen SH-SY5Y hücrelerinde TRPM2 katyon kanalının rolü ve selenyumun (Se) koruyucu etkisi araştırıldı.

Gereç ve Yöntemler
Bu çalışmada SH-SY5Y sinir hücreleri kullanıldı. Gruplar; 1-Kontrol, 2-MPP^+, 3- MPP^++HCT, 4-MPP^++HCT+Se olacak şekilde ayarlandı. Belirtilen gruplar için inkübasyonlar; 0,5 mM MPP^+ 24 saat, 5 mM HCT 24 saat, 1 µM Se 2 saat olacak şekilde uygulandı. Çalışmamızda; intraselüler kalsiyum (Fluo-3), mitokondriyal zar depolarizasyonu (JC-1), hücre içi oksidatif stres (DHR123), hücre canlılığı (Hoechst ve propidium iodide) konfokal analizlerine ek olarak apoptoz ve hücre canlılığı (MTT) testleri yapıldı. Ayrıca Fluo-3, apoptoz ve MTT analizler sırasında TRPM2 kanal aktivasyonunu gözlemlemek için agonist olarak kümen-hidrojen peroksit (CPx) 1mM, antagonist olarak ise 2-Aminoetoksidifenil borat (2-APB) 0,1 mM kullanıldı.

Bulgular
MPP^++HCT grubunda apoptoz, intraselüler kalsiyum, mitokondriyal zar depolarizasyonu ve hücre içi serbest radikal seviyelerinin diğer gruplara kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$) bir şekilde yüksek olduğu, aynı analizlerin MPP^++HCT+Se grubunda ise kontrol grubu hariç diğer tüm gruplara göre anlamlı ($p<0,05$) bir şekilde azaldığı gözlemlendi. Ayrıca TRPM2 kanal antagonisti olan 2-APB ile inkübasyonu sonucunda MPP^++HCT grubunda, hücre içi kalsiyum akımında azalma ve buna bağlı olarak hücre canlılığında artış ve apoptoz seviyesinde ise azalma ($p<0,05$) olduğu belirlendi.

Sonuç
Homosistein ve MPP^+ ile indüklenen SH-SY5Y hücrelerinde artan oksidatif stres ve serbest radikal artışına bağlı olarak hücre membranında bulunan TRPM2 kanal aktivasyonunun arttığı, Se'nin ise güçlü antioksidan özeliği ile hücre içi oksidan/antioksidan dengeyi sağlayarak TRPM2 kanal aktivasyonunu düzenleyip nörodejenerasyonu azalttığı sonucuna varılmıştır.

Bu çalışma BSN Sağlık Analiz ARGE Dan. Org. Tarım San. ve Tic. Ltd Şti, tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2019-20).

Anahtar Sözcükler
Parkinson hastalığı, Homosistein, SH-SY5Y, TRPM2, Selenyum

P-12

2600 MHz Radyofrekans Radyasyonun Deri ve Karaciğer Dokusu Hidroksiprolin Düzeyleri Üzerine Etkisi

Kevser DELEN[1], Sinem ORUÇ[1], Armağan YARDIM KOÇ[1], Dilek KUZAY[2], Merve SEYMEN[3], Gülnur TAKE KAPLANOĞLU[3], Bahriye SIRAV ARAL[1]

[1]Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, ANKARA

[2] Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, KIRŞEHİR

[3]Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Histoloji Anabilim Dalı, ANKARA

Amaç

Bu çalışmada 2600 MHz radyofrekans radyasyon (RFR) maruziyetinin erkek ratlarda deri ve karaciğer dokusu hidroksiprolin seviyeleri üzerine etkisi ve melatonin olası koruyucu rolü araştırılmıştır.

Gereç ve Yöntemler

Çalışmamızda Rohde & Schwartz RF sinyal jeneratörü ve ETS-Lindgren horn anten kullanılarak 2600 MHz RFR uygulaması yapılmıştır. 36 adet wistar albino erkek rat rasgele 6 gruba ayrılmıştır. Gruplar; kontrol, sham, RFR, kontrol + Melatonin, Sham + Melatonin, RFR + Melatonin olarak belirlenmiştir. RFR gruplarına 30 gün boyunca (5 gün/hafta) günde 30 dk RFR maruziyeti, RF seviyesi maximum 21,74 V/m olacak şekilde uygulanmıştır. Sham gruplarına, RFR grupları ile aynı deney koşulları uygulanmış, ancak maruziyet sistemi kapalı tutulmuştur. Melatonin gruplarına ise 30 gün boyunca cilt altı melatonin enjeksiyonu (10 mg/kg) yapılmıştır. 30 günün sonunda hayvanlar dekapite edilerek deri ve karaciğer dokularında hidroksiprolin seviyeleri ölçülmüştür.

Bulgular

RFR uygulamasının deri ve karaciğer dokusu hidroksiprolin düzeylerinde azalmaya neden olduğu ancak bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı gözlenmiştir. Karaciğer dokusunda RFR + Melatonin grubunda hidroksiprolin seviyelerinin RFR grubuna göre yüksek olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı gözlenmiştir.

Sonuç

RFR maruziyetinin erkek ratların deri ve karaciğer dokusu hidroksiprolin düzeyleri üzerine etkisinin olmadığı gösterilmiştir. Uygulama süresinin kısa olması (30 dk/gün) ve uygulanan RF alan seviyesinin düşük tutulması etki gözlenmemesinin sebebi olabilir.

Anahtar Sözcükler

Radyofrekans radyasyon, melatonin, hidroksiprolin, karaciğer dokusu, deri dokusu, sıçan

P-13

Taurine İnkübasyonu Deneysel Diyabetik Kardiyomiyopatide Uzayan Aksiyon Potansiyelini Kısaltır

Uğur DALAMAN[1], Nazmi YARAŞ[1]

[1]Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, ANTALYA

Amaç

Taurin (2-aminoetansülfonik asit), vücutta yaygın şekilde bulunur ve memeli dokularında millimolar konsantrasyonda bulunur. Ayrıca kalp kasında pozitif inotropiyi indüklediği bildirilmiştir. Taurinin, konjestif kalp yetmezliği tedavisinde yararlı etkiler gösterdiği ve kalsiyumun aşırı yüklenmesine ve kardiyomiyopatiye karşı koruyucu etkileri olduğu da ortaya konmuştur. Bu nedenle, bu çalışmada, taurinin, diyabetik kardiyomiyopati tedavisinde kardiyak fonksiyon ve elektrofizyolojik parametrelerin belirlenmesiyle etkisinin bütünsel bir şekilde araştırılması amaçlandı.

Gereç ve Yöntemler

Bu amaçla streptozotosin ile indüklenen diyabetik kardiyomiyopati modeli kullanıldı. Bu modelde, 4 haftalık süre zarfında diyabetik

kardiyomiyopatinin geliştiği biröik çalışma ile gösterilmiştir. Taurinin miyopati tedavisi üzerindeki etkileri, inkübasyon ile tek kardiyomiyosit bazlı deneylerde gösterilmiştir. İlk önce tek kardiyomiyosit aksiyon potansiyeli ölçümü yapıldı, ardından K^+ ve Ca^{2+} akımları voltaj ve akım kenetleme yöntemiyle ölçüldü. Ayrıca eşzamanlı florometrik hücre içi Ca^{2+} ölçümleri ve uyarılma-kasılma fonksiyonları da incelendi.

Bulgular
Sonuçlarımız, Taurin inkübasyonunun, aksiyon potansiyelinin uzamasını önemli ölçüde bloke ettiğini göstermektedir. Ayrıca, inkübasyon ile diyabetik kardiyomiyopatide azaldığı gözlenen kararlı durum (steady state) ve geçici dışa doğru K^+ akımlarının düzeldiği ortaya koyulmuştur. Ek olarak, diyabetik sıçan kardiyomiyositlerinin alan uyarısı ile stimule edilen sarkomer kısalması, Taurin yardımıyla kontrol seviyelerine çekildiği açıkca gösterilmiştir.

Sonuç
Esansiyel olmayan amino asit olan Taurin ile akut tedavi miyokard fonksiyonunu ve kardiyomiyositlerin eksitasyon parametrelerini anlamlı şekilde düzeltmiştir. Deneysel diyabetik kardiyomiyopati üzerine elde edilen bu sonuçlar, miyopati patogenezi hakkında yeni fikirler oluşturmak için olanak sağlamıştır.

Anahtar Sözcükler
Taurine, diyabetik kardiyomiyopati, uyarılma-kasılma, aksiyon potansiyeli, iyon akımları.

P-14

Bir Mutasyon Modelinde Haplotipe Dayalı Zaman Analizi

Onur ÖZTÜRK[1], Sanem ARIKAN[2], Ayfer ATALAY[2], Erol Ömer ATALAY[2]
[1]İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, MALATYA
[2]Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, DENİZLİ

Amaç
Çalışmamızda, mutasyon oluşum zamanı ve gen odaklarını kullanarak dünyadaki coğrafik dağılımlarının tartışılabilmesine ilişkin bir yöntem tanımlanmıştır. Bu amaçla Hb D Los Angeles mutasyonu model olarak seçilmiştir. Mutasyonla ilişkili gen ailesi haplotipleri üzerine yapılan çalışmaların, mutasyon oluşum mekanizmalarının anlaşılması ve modern insanın (HS, Homo sapiens sapiens) evrimi hakkında bilgi sahibi olunması açısından önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Gereç ve Yöntemler
Haplotip verileri, beta-globin gen ailesindeki yedi polimorfik enzim kesim bölgesinde polimeraz zincir reaksiyonu-kesim parça uzunluğu polimorfizmi (PCR-RFLP) prosedürü ile elde edildi. Arlequin 3.5 istatistiksel yazılımını kullanarak RFLP verilerini karşılaştırmalı olarak analiz edildi. Arlequin yazılımından elde edilen veriler daha sonra yaş tahminlerini hesaplamak ve haplotipler arasındaki olası bağlantıları belirlemek için Filogenetik bağlantı Yazılımına aktarılmıştır. Bu yönteme “rho” kestirimi denir ve açık erişim olarak kullanılabilen yazılım paketi “Network” ile gerçekleştirilebilir.

Bulgular
Arlequin yazılımı ile belirnen haplotiplerin yaklaşık ortaya çıkma sürelerini atasal haplotip temelinde Network yazılımını kullanarak hesapladık. Hb D - Los Angeles mutasyonu ile bağlantılı haplotiplerin filogenetik bağlantı analizini, frekans ve yaş tahmin hesaplamalarını yine Network yazılımını kullanarak gerçekleştirdik.

Sonuç
Hesapladığımız tarihler, HAP 21' in yerel bölgedeki yerel popülasyon üzerinde görülen Hb D-Los Angeles mutasyonu ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Hb D-Los Angeles mutasyonunun yerel bölgedeki popülasyondaki oluşumu yaklaşık 40.000 yıl öncesine tarihlendiği göz önüne alındığında, HAP1, HAP15 ve HAP21' in bir dış etki ile yerel gen havuzuna katıldığı anlaşılmaktadır.

Anahtar Sözcükler
Haplotip, mutasyon, filogenetik bağlantı analizi, zaman tahmini

P-15

Nano-Desenli ve İlaç Yüklü Biyomalzemelerin Yumurtalık Kanser Hücrelerine Etkisinin Hücre Kültürü Çalışmaları ile Değerlendirilmesi

Gökçen YAŞAYAN[1], Oya ORUN[2], Pınar Mega TİBER[2]
[1]Marmara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Eczacılık Teknolojisi Bölümü, İSTANBUL
[2]Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, İSTANBUL

Amaç
Biyomalzemelerin etkinliğini belirlemede hücrelerle etkileşen malzeme yüzeyinin özellikleri önemli rol oynar. Çalışmalar mikro- ve nano-desenli yüzeyler ile hazırlanan biyomalzemelerin hücrenin yapışma, çoğalma, göç ve morfoloji gibi çeşitli davranışlarını değiştirebildiğini göstermiştir. Bu biyomateryaller aslında hücredışı matriks benzeri yapılardır ve bize hem hücrenin kendi mikroçevresi içerisinde nasıl davrandığı hakkında bilgi verir, hem de ilaç taşıyıcılar ve doku mühendisliği çalışmalarında akıllı tasarımlar yapılmasına yardımcı olur.
Bu çalışmada, önceki çalışmamızda kullanılan yöntem kullanılarak nanodesenli yüzeyler hazırlanmıştır[1]. Bu kapsamda farklı büyüklüklerde polistiren partikülleri (99, 210, and 280 nm) kullanılarak nano-desenli yüzeyler elde edilmiş ve yüzey morfolojisi polidimetilsiloksan (PDMS) kalıplara ve sonrasında doksorubisin yüklü polikaprilakton (PKL) yüzeylere aktarılmıştır. Elde edilen yüzeylerde apoptoz ölçümleri yapılarak yüzeylerin ilaç salım özellikleri incelenmiştir.

Gereç ve Yöntemler
Doksorubisin yüklü nanodesenli filmler 24-kuyulu tabakalara yerleştirildi ve OVCAR-3 hücreleri ekilerek apoptoz (Tali® Apoptosis kit, Annexin V/ Propidium Iodide, ThermoFisher) testleri yapıldı.

Bulgular
Daha önceki çalışmamızda yarı-küresel çıkıntılı nanodesenli PKL yüzeyler için hücre kültürü özellikleri belirlenmişti[1]. Bu çalışmada ise doksorubisin yüklü PKL yüzeyler, hücre kültürü çalışmaları ile test edildi. Serbest doksorubisin eklenen kontrol hücreleriyle karşılaştırıldığında apoptotik hücre sayıları 280 ve 210 nm'ler için kontrole çok yakın bulundu. Kontrol ve diğer iki yüzeydeki apoptotik hücre sayıları şöyledir: Kontrol / 280 nm / 210 nm: 24 s için %4±1 / %1,5±0,5 / %3±2, 48 s için %13±0.2 / %8.5±1,5 / %8±1, 96 s için %16±4 / %10±1, %12,5±3.5.

Sonuç
Elde edilen bulgulara göre, nanodesenli yüzeylerde doksorubisin salımlarına bağlı olarak hücre ölümlerinde serbest ilaç eklenen kontrol hücrelerdekine yakın bir artış gözlenmiştir. Bu yüzeylerin kanser tedavisine yeni bir yaklaşım getirmeleri açısından umut vericidir.

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından 114S525 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Anahtar Sözcükler
Nano-desenler, polikaprilakton, doksorubisin, ilaç-salım

P-16

İleri Düzey Rektum Kanserli Hastalarda Mtor Eskpresyonunun Sağkalıma Etkisinin Araştırılması

Oya ORUN[1], Sevgi ÖZDEN[2], Pelin Yonar-KAPLAN[1], Olca KILINÇ[1], Pınar Mega TİBER[1]
[1]Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, İSTANBUL

[2]Dr.Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyasyon Onkolojisi Bölümü, İSTANBUL

Amaç
Bu çalışmada ileri evredeki rektal kanser hastalarında mTOR gen ekspresyon profili incelenmiştir. mTOR hücre büyümesi, çoğalması ve apoptoz süreçlerinin düzenlenmesinde hücre dışı ve hücre içi sinyal yolaklarının bir araya geldiği noktada önemli role sahip bir serin/treonin kinaz üyesidir. Çalışmada mTOR'a ek olarak her iki mTOR (mTORC1 ve mTORC2) kompleksinde ortak mLST8 ekspresyonunun da sağkalıma etkisi araştırılmıştır.

Gereç ve Yöntemler:
Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyasyon Onkolojisi Bölümü'ne başvurarak, histolojik değerlendirme ile ileri düzeyde rektum karsinom tanısı konan hastaların dokularından toplam RNA izole edilmiş, bu RNA'lardan da Transcriptor High Fidelity cDNA Synthesis kiti kullanılarak cDNA sentezi yapılmıştır. Bu cDNA'nın kalıp olarak kullanılmasıyla gerçek zamanlı PZR reaksiyonları gerçekleştirilerek gen ekspresyon seviyeleri belirlenmiştir.

Bulgular
Sağkalım analizlerinde çalışmamızda ilgilendiğimiz proteinler bakımından anlamlı bir ilişki görülmemiştir. Sağkalım ilişkisi bakımından en düşük anlamlılık değeri mLST8 için elde edilmiştir. (p=0,196). Korelasyon analizlerinde beklenebileceği gibi mTOR ekspresyonu ile mLST8 ekspresyonu arasında korelasyon saptanmıştır (p=0,000). 60 ay takip süresi sonunda mTOR ekspresyon seviyesi yüksek hastalarda kümülatif sağkalım yaklaşık %60, düşük hastalarda %38 civarıdır. Benzer olarak mLST8 için yüksek/düşük sağkalım sırasıyla yaklaşık %60 / %30 olarak belirlenmiştir.

Sonuç
Sonuç olarak kemoradyoterapiye verilen bireysel yanıtta mTOR ve mLST8 proteinlerinin bazal ekspresyon seviyelerin yanıtı öngörmede bir katkısı olmadığını, ancak mLST8'in böyle bir potansiyel taşıyor olabileceğini söyleyebiliriz. Hasta grubumuzda bazı örnekler çalışmadığından istatistiksel analiz için çok küçük bir grup olduğunu göz önünde bulundurursak çalışmanın mLST8 için daha geniş bir grupta tekrarlanması yerinde olacaktır.

Anahtar Sözcükler
mTOR, rektum kanseri, mLST8, RNA, sağkalım

P-17

Isırgan Otu Bitkisi Ovcar-3 Yumurta Kanseri Hücre Hatlarının Çoğalmasını İnhibe Ederken Apoptoza Neden Olmaktadır

Pinar MEGA TİBER[1], Sevgi KOÇYİĞİT SEVİNÇ[1], Oya ORUN[1], Ali ŞEN[2]
[1]Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, İSTANBUL
[2]Marmara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Anabilim Dalı, İSTANBUL

Amaç
Yumurtalık kanseri, dünyadaki kadınlar arasında en yaygın görülen kanserdir ve önde gelen ölüm nedenlerinden biridir. Bu nedenle, bu ölümcül hastalığa karşı, bitkisel kökenli çok sayıda antikanser ajan kullanılarak çalışılmaktadır. Isırgan otu, antioksidan, antikanserojen, antienflamatuar, antifungal, hipotansif gibi çeşitli etkileri olan doğal bir fitoterapötik ajandır. Bu çalışmada ısırgan otu ekstraktının OVCAR-3 yumurtalık kanseri hücre hatları üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntemler
Isırgan otu ekstraktının OVCAR-3 kanser hücre hatları üzerindeki sitotoksik etkilerini belirlemek için MTT testi kullanılmıştır. Ayrıca apoptozisin bu biyolojik etkilerde rolünü araştırdık. Apoptoz, mitokondriyal membran potansiyel değişikliklerini ölçerek belirlenmiştir.

Bulgular
MTT testinin sonuçları, ısırgan otu etanol ekstraktının yumurtalık kanseri hücresi

proliferasyonunu önemli ölçüde inhibe ettiğini göstermiştir. MTT test verilerine göre, 24 saatlik inkübasyonun sonunda IC50 değeri 11,5 µg / ml olarak belirlenmiştir. Belirlenen IC50 dozunda ısırgan otu uygulanan hücrelerde %18 oranında apoptoz gözlenmiştir. Bu IC50 dozlarında, ısırgan otu uygulanan Ovcar-3 hücrelerinde %78 oranında mitokondriyal membran potansiyelinde azalma saptanmıştır.

Sonuç
Bu çalışma Isırgan otunun insan yumurtalık kanseri hücre hatlarında canlılığı inhibe ettiğini, artmış apoptotik etkileri indüklediğini göstermektedir.

Anahtar Sözcükler
Ovcar-3, Yumurtalık kanseri, ısırgan otu, apoptoz

P-18

Diyabetik Polinöropati Modelinde Sek-PMA Uygulamasının Anjiyojenik Açıdan Etkinliği

Selma YAMAN[1], Tufan MERT[2], Emel ŞAHİN[3], Mehmet ŞAHİN[3]
[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Biyofizik Anabilim Dalı, KAHRAMANMARAŞ
[2]Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Biyofizik Anabilim Dalı, BOLU
[3]Gaziantep Üniversitesi Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, GAZİANTEP

Amaç

Anjiojenez büyüme çağında gerçekleşen fizyolojik bir süreç olmakla birlikte inflamasyon, diyabet, ateroskleroz, tümör oluşumu gibi çeşitli olaylarda patolojik anjiojenez olarak da kendini gösterir. Farmakolojik olmayan, non-invaziv özellikte bir araştırma yöntemi olan Sekanslı Pulslu Manyetik Alan'ın (Sek-PMA) terapötik etkileri hücre tipi ve manyetik alanın frekansına bağlı olarak farklılık gösterir. Bu çalışmada: Sek-PMA'nın, uygun frekanslarda, diyabetik polinöropatide anjiyojenik açıdan etkinliğinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem
Çalışmada, KSU Deneysel Araştırma ve Uygulama Merkezinde üretilen sıçanlar (Wistar/olgun erkek, n=30) kullanıldı. Kan glukoz değerleri 300 mg/dl üstünde sıçanlar, diyabet olarak kabul edildi. Sek-PMA Grup1= PMA1(1, 3, 5, 7 Hz), Grup2= PMA2(7, 9, 12, 14 Hz), Grup3= PMA3(30, 40, 50, 60 Hz). Bu grupların yanısıra, kontrol, diyabet kontrol gruplarına da yerverildi. Sıçanlardan siyatik/spinal kord dokuları izole edilerek Vasküler Endotel Büyüme Faktörü (*VEGF*)*, Temel Fibroblast Büyüme* Faktörü (bFGF) ve Transforme Edici Büyüme *Faktör* Beta1 (*TGF*-β1) faktörleri (ELİSA) değerlendirildi. Veriler; repeated measures of ANOVA ve post-Hoc testleriyle istatistik açıdan incelendi.

Bulgular
Diyabetik sıçanlar %10 kütle kaybederken, Sek-PMA gruplarında kütle kaybı anlamlı değildi.PMA1 glikoz seviyesindeki artışı anlamlı düzeyde baskıladı. Diyabetik sıçanların siyatik ve spinal kordunda VEGF, bFGF, TGF-β1 seviyeleri kontrole göre anlamlı olarak arttı. Siyatik sinirde VEGF'ü, PMA2 azaltırken, PMA3 daha arttırdı. Siyatik sinir ve spinal kord dokusunda, tüm Sek-PMA uygulamaları bFGF seviyesini azalttı. TGF-β1 için siyatikte anlamlı bir etki gözlenmezken, spinal kortta tüm uygulamalar anlamlı azalmalara neden oldu.

Sonuç
Siyatik sinir ve spinal kortta frekansa bağlı ve doku farklılığı dolayısıyla değişiklikler gözlense de diyabetik rat modelinde uygulanan Sek-PMA'nın anjiyojenik faktörler üzerinde etkin olduğu gözlenmiştir.

Çalışmamız TUBİTAK tarafından desteklenmiştir 106S502.

Anahtar Sözcükler
Diyabet, Sek-PMA, Anjiyojenik faktör, VEGF, bFGF, TGF-β1

P-19

Kronik Ağrı Modelinde Sek-PMA Uygulamasının Kemokin Belirteçleri Üzerinden Değerlendirilmesi

Selma YAMAN[1], Tufan MERT[2], Emel ŞAHİN[3], Mehmet ŞAHİN[3]
[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Biyofizik Anabilim Dalı, KAHRAMANMARAŞ
[2]Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Biyofizik Anabilim Dalı, BOLU
[3]Gaziantep Üniversitesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, GAZİANTEP

Amaç
Bası, travma gibi zedelenmelerle ortaya çıkan nöropati olguları ile klinikte sıkça karşılaşılmaktadır. Hasar sonrası yoğunluğu artan makrofajlarca anti-inflamatuar kemokinler salınır. Bu çalışmamızda, sıçan siyatik sinirinin kronik konstriksiyon modelinde, non-invaziv bir araştırma yöntemi olan Sekanslı Pulslu Manyetik Alan'ın (Sek-PMA) kemokin belirteçleri; Makrofaj İnflamatuar Protein1-alfa (CCL3), Kemokin Ligand 1 Protein (CXCL1) ve Kemokin Ligand 8 Protein (IL-8) üzerindeki etkisinin gösterilmesi hedeflenmiştir.

Gereç ve Yöntem
Çalışmada, KSU Deneysel Araştırma ve Uygulama Merkezi tarafından üretilen sıçanlar (Wistar/olgun erkek, n=30) kullanıldı. Sek-PMA gruplarında, sıçanlar, anestezi sonrasında, siyatik sinir orta hat boyunca 1 cm'lik insizyonla ortaya çıkarılıp, (1 mm/4 kez) bağlandı. PMA grupları Grup1= PMA1(1, 3, 5, 7 Hz), Grup2= PMA2(7, 9, 12, 14 Hz), Grup3= PMA3(30, 40, 50, 60 Hz) gün/aynı saat/1 olacak şekilde uygulandı. Kontrol/sham gruplarına da yerverildi. Sek-PMA etkinliği, CCL3, CXCL1, IL-8 seviye tayini (ELISA) ile değerlendirildi. Veriler; repeated measures of ANOVA ve post-Hoc testleri ile istatistik açıdan incelendi.

Bulgular
Siyatik sinir ve spinal kortda CCL3, CXCL1, IL-8 sham cerrahi grubuna göre anlamlı olarak arttı. Siyatik sinirde, Sek-PMA protokolleri artan IL-8'i azalttı, spinal kortda; PMA2 ve PMA3, IL-8'i daha da arttırdı. Her iki dokuda CXCL1, tüm protokollerce anlamlı düzeyde azaltıldı. Siyatik ve spinal kortda CCL3 sham cerrahi grubuna göre anlamlı olarak arttı. Siyatik sinirde, PMA2 ve PMA3, CCL3 seviyesinin daha da arttırırken, spinal kortda CCL3 tüm protokoller tarafından anlamlı olarak azaltıldı.

Sonuç
Elde edilen bulgular incelendiğinde, kronik ağrı modelinde yoğunluğu artan makrofajlar tarafından salınan kemokin belirteçlerine Sek-PMA'nın frekansa bağlı olarak arttıran veya azaltan etkileri görüldü. Düşük frekans Sek-PMA'nın, her üç kemokin biyobelirtecini de CXCL1, CCL3, IL-8 azalttığı gözlendi.

Çalışmamız TUBİTAK tarafından desteklenmiştir 106S502.

Anahtar Sözcükler
Nöropati, Sek-PMA, Kemokin, CCL3, CXCL1, IL-8

P-20

P2X7 Reseptörü Splays Varyantlarının Aktive Ettiği Membran Geçirgenlik Özelliklerinin Spektroskopik Olarak İncelenmesi

Şerife Cankurtaran SAYAR[1], Kemal SAYAR[2], Mehmet UĞUR[3]
[1]Yüksek İhtisas Üniversitesi Elektronörofizyoloji Programı, ANKARA
[2]Ankara Üniversitesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı, ANKARA
[3]Ankara Üniversitesi Biyofizik Anabilim Dalı, ANKARA

Amaç
P2X7, P2X pürinerjik reseptör ailesinin bir üyesidir ve seçici olmayan katyon kanalı

oluşturmaktadır. Diğer P2X' lerden farklı olarak membranda büyük moleküllere geçirgenlik oluşturmaktadır. Bu geçirgenlik oluşumunun mekanizması hakkında iki temel hipotez öne çıkmaktadır: 1) reseptörün genişleyerek büyük moleküllere geçirgen hale gelmesi 2) büyük moleküllere geçirgen başka bir proteinin reseptör tarafından aktive edilmesi. P2X7 reseptörü birçok nörolojik hastalığın tedavisinde önemli bir ilaç hedefidir ve bu yüzden aktivasyon mekanizmasının aydınlatılması önem arz etmektedir. Bu çalışmada, P2X7 reseptörünün ve splays varyantlarının geçirgenlik özellikleri karakterize edilmiş ve geçirgenlik oluşumunda çeşitli kanal ve taşıyıcıların rolü incelenmiştir.

Gereç ve Yöntemler
RAW 264.7 hücre serisinden P2X7 reseptörün tam formu ve iki splays varyantı ayrı ayrı klonlanarak HEK-293 hücre serisine ayrı ayrı transfekte edilmiştir. Her bir reseptör formunu taşıyan hücre serisinin geçirgenlik özellikleri, pozitif ve negatif yüklü floresan moleküller kullanılarak karşılaştırılmıştır. Geçirgenlik oluşumunda rol alması muhtemel kanal ve taşıyıcıların rolü ise, bu proteinlerin inhibitörleri kullanılarak incelenmiştir.

Bulgular
Endojen olarak P2X7 ve splays varyantlarının bulunduğu RAW 264.7 hücreleri hem pozitif yüklü hem negatif yüklü floresan moleküllere geçirgenlik göstermişlerdir. Tam form P2X7 ve splays varyantların ayrı ayrı transfekte edildiği HEK-293 hücreleri ise sadece pozitif yüklü floresan molekül geçirgenliği göstermişlerdir. Bu bulgular, RAW 264.7 hücrelerinde P2X7 aktivasyonuyla oluşan negatif geçirgenlik için yardımcı bir anyon kanalı ve/veya taşıyıcısının gerekliliğini düşündürmüştür. Bilinen anyon kanal/taşıyıcı inhibitörleri RAW 264.7 hücrelerinde görülen negatif geçirgenliği inhibe edememiştir.

Sonuç
RAW 264.7 hücrelerinde P2X7 aktivasyonuyla görülen farklı geçirgenlikler, basitçe reseptörün ayrı formlarının geçirgenlik yanıtı kombinasyonu olarak tanımlanamamaktadır. Negatif geçirgenliğin farmakolojik inhibitörlerle inhibe edilememesi, yardımcı bir proteinin gerekliliğini belirsiz kılmıştır.

Bu çalışma 112S615 numaralı TUBITAK projesiyle desteklenmiştir.

Anahtar Sözcükler
P2X7, Floresans, Makrofaj, Mikroskopi, Membran Geçirgenliği

P-21

Melatonin Reseptörlerinin Kuramsal Yöntemlerle Moleküler Yapısının İncelenmesi

Teyfik GÜLYAŞAR[1], Ayhan ÜNLÜ[1], Bircan DİNÇ[2], Tammam SİPAHİ[1]
[1]Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, EDİRNE
[2]Altınbaş Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Temel Bilimler Bölümü, İSTANBUL

Amaç
Bu çalışmada amacımız Melatonin Reseptörlerinin üç boyutlu yapısını ve başka protein yada moleküller ile etkileşime girebileceği etkileşim arayüzlerinin benzeşim modellemesi ve moleküler dinamik algoritmaları kullanarak tespit etmektir.

Gereç ve Yöntemler
Melatonin reseptörlerinin birincil dizisi PDB (Protein Data Bank) veri tabanından bulunduktan sonra FASTA formatındaki dizi Protein BLAST algoritması kullanılarak en az %30 benzerlik bulunan kalıp diziler bulunarak python bilgisayar dili üzerinde çalışan MODELLER algoritması kullanılarak modelin amino asit iskeleti oluşturuldu. Oluşan iskeletin sterokimyası sağlandıktan sonra iskelet üzerine değişken olan yan zincirler eklenerek gerekli enerji minimasyon işlemi ile simüle edilerek en olası yapı oluşturuldu. Oluşan motif su molekülleri ile

etkileşimine sokularak son hali verildi. Bu işlemler sırasında NAMD algoritması yüklü bulunan Ulusal Bilgi Ağı TR-Data Grid ve proje kapsamında anabilm dalı bünyesine katılar Z820 iş istasyonu bilgisarları kullanıldı. Simülasyon işlemleri NAMD algoritması üzerinde nano saniye mertebelerinde çalışıldı. Gerekli görüntü analizleri Virtual Moleculer Dynamic ve Biyofizik Anabilim Dalı'nda proje kapsamında Visual studio (C#, Visual Basic) algortiması kullanılarak geliştirilmiş olan diMOL programları kullanılarak yapıldı. Çalışma sırasında gerekli kalıp dosyaları "www.pdb.org" sitesinden indirildi. Protein-protein etkileşim çalışmaları LINUX ortamında çalışmakta olan max planck enstitüsüne ait maestro programı kullanılarak yapıldı. Docking işlemleri sonucunda olası etileşim bölgelerine ait sonuçlar XP Glide ve SP Glide skorlama yöntemleri kullanılarar sınıflandırıldı. Bu işlemler sırasında gerekli bölgeler bir dizi yapısal ve geometrik hizalama algoritmalarıyla benzerlik puanları çıkarılarak, en olası etkileşim bölgeleri hesaplanan enerjilere göre küçükten büyüğe doğru sıralandı. Kuramsal hesaplamalarda bağ esnekliği, bükülme açıları, dihedral açılar, amino asitlerin bulundukları sıvı ortamdaki H atomları ile yaptıkları etkileşimler, amino asitleri oluşturan atomlar arasındaki Van der Waals etkileşimleri ve atomların yüklerinden kaynaklanan elektrostatik etkileşimler göz önüne alındı.

Bulgular

GPR50 membranda yerleştiği bölge göz ardı edilerek 310 K ısı altında, hücre ortamında olası tüm moleküllerin (lipin, iyon, vb.) varlığında etkileşime sokulduğunda GPR50'nin melatonin ile etkileşime girdiği ve 212Phe/F (fenil alanin), 272Thr/T (Treonin), 265 Trp/W (Triptofan), 269Asn/N (Asparagin) sıcak noktalarından melatonin'e bağlandığı tespit edilmiştir.

Sonuç

Çalışmamız amino asit dizileri bilinen melatonin reseptörlerinin üç boyutlu yapılarını ve bağlanma bölgelerini ortaya koymuştur. Özellikle yetim resöptör olarak bilinen ve çok aktif bağlanma bölgeleri bulunmasına rağmen hücre içindeki konumu sebebiyle bağlanmaya engel olan yapısı üç boyutlu yapı analizi ile gösterilmiştir.

Anahtar Sözcükler

Melatonin Reseptörleri, Modelleme, Docking, Protein Protein Etkileşimi, Simülasyon

P-22

Genlerle Proteinlerin Uzunlukları Arasındaki Allometrik İlişki

Yekbun ADIGÜZEL[1]

[1]Altınbaş Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, İSTANBUL

Amaç

Bu çalışmanın amacı, proteinler ile protein kodlayan DNA uzunlukları arasında, yapıtaşları cinsinden gözlenen ve allometrik olarak tanımlanabilecek ölçekleme ilişkinin, ortalama uzunluk, medyan değer ve maksimum uzunluk verilerinde bulunup bulunmadığını incelemektir.

Gereç ve Yöntemler

Allometrik ilişki, belirli biyolojik parametreler arasında $y=aM^b$ denklemi ile formüle edilebilen ilişkiye verilen isimdir. Denklemdeki y ve M terimleri biyolojik parametreler, a sabit değer, b ise ölçekleme faktörüdür. Ortalama uzunluk, medyan değer ve maksimum uzunluk değerleri, NCBI'dan alınan çeşitli ökaryotik genom anotasyonlarındaki genlerin ve de proteinleri temsilen de mRNA'ların ilgili verilerinden elde edilmiştir. Verilerin ilgili parametre değerlerinin dağılım grafiklerine uydurulan üslü fonksiyonların R^2 değerleri esas alınarak allometrik ilişki değerlendirilmesi yapılmıştır.

Bulgular

NCBI'dan alınan çeşitli ökaryotik genom anotasyonlarındaki ilgili veri esas alındığında, proteinler ile protein kodlayan DNA uzunlukları arasında gözlenen ve allometrik olarak tanımlanabilecek ölçekleme ilişki maksimum uzunluk değerlerinde gözlenmektedir.

Sonuç

Ökaryotik canlıların genlerindeki intronlar, proteinler ile onları kodlayan DNA uzunlukları arasında gözlenen ve/veya gözlenebilir bir ölçeklendirme ilişkisinin kaynağı olarak düşünülmektedir. Ancak, işlevsellik bağlamında asıl önemli soru, allometrik ilişkilerdeki gibi formüle edilebilecek şekildeki bu ölçeklendirme ilişkisinde intronların görev ya da katkılarının ne olduğu ya da ne olabileceğidir. Ayrıca burada bahsi geçen türdeki ölçeklendirme ilişkisini özellikle maksimum uzunluklar arasında gözlemlemiş olmak da bu değerlendirmeye katkı sunabilecek bir konudur.

Anahtar Sözcükler
Gen uzunluğu, protein uzunluğu, ortalama uzunluk, medyan değer, maksimum uzunluk, allometrik ilişki

P-23

Dracunculus Vulgaris Schott'dan Elde Edilen Özütlerde Bulunan Flavonoidlerin DNA İle Etkileşiminin Moleküler Kenetlenme Çalışmaları

Işıl ALBENİZ[1], Leyla Türker ŞENER[1], Serda Kecel GÜNDÜZ[2], Ayşen E.ÖZEL[2]
[1]İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, İSTANBUL
[2]İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü Vezneciler, İSTANBUL

Amaç
Dracunculus (Araceae) cinsi, Avrupa aroidlerinin en dikkat çekenidir. Türkiye'de sadece bir taksonla (D. vulgaris Schott) temsil edilir. D.vulgaris Schott zehirli bir bitkidir ve bu bitkinin yaprakları ve yumruları toksik etkiye sahiptir. Farklı özütlerinin, MCF-7 meme kanseri hücreleri üzerinde antikanser, sitotoksik, DNA hasarı ve apoptotik aktiviteleri belirlenerek saptanmıştır. Özütlerde bulunan flavonoidlerin, hücre içerisinde DNA hasarı ile sitotoksik etkiye sebep olduğu düşünülmektedir. Moleküler modelleme, protein-ligant tasarım sürecinde daha hızlı ve kolay sonuç elde etmeyi sağlamasından dolayı, ilaç adayı yapıların modellenmesi için değerli ve gerekli bir araç haline gelmiştir. Bu çalışmada, D. vulgaris Schott'tan elde edilen özütlerdeki, luteolin, krizoeriol, isoorientin, rutin flavonoidlerin, DNA'ya bağlanma etkileşimi moleküler kenetleme hesaplamaları ile incelenmiştir. Bu çalışma, moleküler yerleştirme analizi kullanılarak DNA ile luteolin, krizoeriol, isoorientin ve rutin etkileşimini incelemek için tasarlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler
Molekülün 3D yapısı, PRODRG server sistemine tanıtılarak, moleküler dinamik (MD) hesaplamalara uygun giriş dataları elde edildi. Sistemin sıcaklık ve basınç değerleri stabilize olduktan sonra 5ns'lik MD hesaplaması gerçekleştirildi. Ortalama yoğunluk 974 $kg.m^{-3}$ ve sistemin RMSD değeri de 0 – 0,05 nm aralığında elde edildi. GROMOS54A7 kuvvet alanı ve GROMACS programı tüm bu hesaplamalar için kullanıldı.

Bulgular
Özütlerde bulunan flavonoidlerin, DNA bağlanma enerjileri belirlenmiştir. Bu bağlanmanın tahmini serbest enerjisi, luteolin, krizoeriol, isoorientin ve rutin için sırasıyla -8,6 kcal/mol, -8,1 kcal/mol,-9,7 kcal/mol ve -8,2 kcal/mol olarak hesaplanmıştır.

Sonuç
Luteolin, krizoeriol, isoorientin ve rutinin, deoksiadenozin, deoksisitozin, deoksiguanin bölümleriyle DNA'ya bağlandığı gösterilmiştir. Luteolin ve DNA arasındaki 9 hidrojen bağı, Krizoeriol ve DNA arasındaki 4 hidrojen bağı, İzoorentin ve DNA arasındaki 21 tane hidrojen bağı, Rutin ve DNA arasındaki 16 hidrojen bağı, sabit bir birleşmeyi sağlamaktadır.

Anahtar Sözcükler
D.Vulgaris Schott, DNA, moleküler kenetlenme, flavonoid.

P-24

In Vivo Manyetik Alan Uygulamasının Torasik Aortada Apoptotik Protein Ekspresyonlarına Etkisinin İncelenmesi

Murat TOKUŞ[1], Işıl ÖCAL[1], Figen ÇİÇEK[1], İsmail GÜNAY[1]
[1]Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, ADANA

Amaç
Son yıllarda pulslu manyetik alan (PMA) özellikle çeşitli kas ve iskelet sistemi hastalıklarında tedaviye yardımcı bir uygulama olarak gösterilmektedir. Yine diyabet ve yara iyileşmesi gibi hayvan çalışmalarında da pulslu manyetik alanın tedavi edici etkisi gösterilmiştir. Bununla beraber PMA'nın moleküler etki mekanizması yeterince bilinmemektedir. Bu nedenle çalışmamızda in vivo PMA uygulaması yapılmış ratlarda, aorta dokusunun H_2O_2 aracılı apoptotik süreçlere yanıtları protein ekspresyonları üzerinden incelenmiştir.

Gereç ve Yöntemler
Çalışmada in vivo olarak 30 gün boyunca PMA uygulaması yapılan (40 Hz-1,5 mT/gün) ratların aortaları ile uygulama yapılmamış kontrol grubundaki ratların aortaları kullanıldı. Apoptoz indüklemesi için her iki gruptan alınan dokuların bir kısmına H_2O_2 inkübasyonu yapıldı (1 saat, 1 mM). Gruplardaki damar dokularından, Western Blot yöntemi için doku ekstraktı hazırlandı ve elektrik alanda yürütüldü. Ardından proteinler PVDF membrana aktarıldı ve Caspase-3, Bcl-2 ve B-actin antikorları ile inkübe edildi.

Bulgular
Deney sonuçlarımız, PMA uygulamasının özellikle Caspase-3 protein ekspresyonunda etkin bir rolü olduğunu işaret etmektedir. H_2O_2 inkübasyonu, Caspase 3 ekspresyonu arttırmıştır. Ancak PMA uygulaması ile istatistiksel olarak anlamlı şekilde bu artışı baskılamıştır.

Sonuç
Bu sonuçlar PMA'nın apoptotik süreçlerde önemli bir etkisinin olduğu ve moleküler düzeyde daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğunu göstermiştir.

Anahtar Sözcükler
Pulslu manyetik alan, torasik aorta, apoptoz, Caspase-3, Bcl-2

P-25

Radyoterapide Kullanılan Farklı Tipteki Materyallerin İyon Odası ve Tedavi Planlama Ölçüm Değerlerine Olan Etkilerinin İncelenmesi

Çağla ÇETİNKAYA[1]
[1]Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, KONYA

Amaç
İyon odası ile yapılan ölçüm düzeneklerinde, RW3 katı fantom üzerine 10x10 cm^2 alan boyutlarında 1 cm lik bolus farklı bolus malzemeleri konuldu. Lineer hızlandırıcı cihazı ile 6 MV foton enerjileri kullanılarak bolus malzemelerinin olduğu ve olmadığı durumlar katı fantomda 5 cm derinlikteki doz değerler, (100 MU verilerek) ayrı ayrı ölçüldü. Daha Sonra iyon odası ile ölçüm yapılan ölçüm düzeneğimiz tomografisi çekilerek Tedavi planlama sisteminde Anisotropik Algorithm doz hesaplama algoritması ile hesaplandı. Amacımız her iki düzenekten sonuçları karşılaştırmak olmuştur.

Gereç ve Yöntemler
İyon odalarının üzerine yerleştirilen 3 farklı tipteki malzeme bulunmaktadır. Silikon dolgu malzemesi, hastalar için kullanılan ticari bolus, kil hamuru. Ölçümlerimizde PTW marka iyon silindirik tipte iyon odası kullanılmıştır.

Bulgular
iyon odası ile yapılan ölçümlerden elde edilen soğurulan doz miktarları lineer hızlandırıcıdaki sonuçla tedavi planlama sisteminden gelen sonuç yüzde fark olarak hesaplanmıştır. 1 cm lik ticari bolus iyon odası ölçümünde %1,28 doz azalırken tedavi planlamada aynı malzemede %2,41 doz azalmıştır.1 cm lik kil hamurunda iyon odası ölçümünde %6,88 doz azalırken tedavi planlamada %9,14 doz azalması olmuş, silikon dolgu malzemesinde iyon odasında %3,15doz azalması olurken tedavi planlama sisteminde %4,24 doz azalmıştır.

Sonuç
Silikon dolgu malzemesinin doz soğurma etkisi ticari tipteki bolus malzemesi ile birbirine yakın çıkmış. Radyoterapi de kullanılan özellikle dozu cilde çekmek istediğimiz hasta gruplarında ticari amaçlı kullanılan ve maliyeti yüksek olan bolus malzemesi yerine silikon dolgu malzemesi kullanılabileceği gözlenmiştir.

Anahtar Sözcükler
Bolus, Radyoterapi, Lineer Hızlandırıcı, Silikon, Malzeme

P-26

Suda Çözünebilir Floresan Kalix[4]aren ve Naringenin Kompleksinin Oluşumu: Çözünürlük, Sitotoksik Etki ve Moleküler Modelleme Çalışmaları

Berna DOGAN[1], Mehmet OGUZ[2], Asif Ali BHATTI[2,3], Serdar KARAKURT[4], Mustafa YILMAZ[2], Serdar DURDAGI[1]
[1]Bahçeşehir Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, İSTANBUL
[2]Selçuk Üniversitesi Kimya Fakültesi KONYA
[3]Devlet Koleji Üniversitesi Kimya Fakültesi, Hyderabad, PAKİSTAN
[4]Selçuk Üniversitesi Biyokimya Fakültesi, KONYA

Amaç
Doğal bir flavonoid olan naringenin molekülü anti-kanser etki göstermektedir. Fakat sudaki çözünürlüğünün az olması molekülün terapötik etkisini azaltmaktadır. Bu çalışmada naringenin molekülünün çözünürlüğü ve dolayısıyla da sitotoksisite özelliğinin arttırılması ve potensiyel bir teröpatik ajan olarak kullanılabilmesinin sağlanması amaçlanmaktadır.

Gereç ve Yöntemler
Sudaki çözünebilen, ayrıca flosesans grubu taşıyan bir sülfo kaliks[4]aren türevi naringenin molekülü için bir konak molekül olarak tasarlandı. Sentezlenen kaliks[4]arene türevi ile naringenin molekülünün oluşturduğu kompleks insan kolon kanseri hücreleri üzerinde denendi. Ayrıca oluşan kompleks molekülünün yapısının, dinamik özelliklerinin ve moleküllerin arasındaki etkileşimlerin daha iyi anlaşılması için moleküler modelleme çalışmaları yapıldı.

Bulgular
Naringenin ve sülfo kalik[4]aren türevi arasında oluşan kompleksin bağlanma sabiti (Ksv $3,5\times10^{7}$ M^{-1}), moleküller arasında güçlü bir etkileşim olduğunu gösterdi. Naringenin-kaliks[4]aren kompleksinin kanser hücrelerinin çoğalmasını serbest naringenin molekülüne göre 3 katı kadar daha fazla inihibe ettiği bulundu. Moleküler modelleme çalışmaları ile kompleks yapının konformerleri incelendi ve kompleks oluşumunda önemli kovalent olmayan etkileşimler bulunup, değişimleri gözlemlendi.

Sonuç
Suda çözünürlüğü arttırılan naringenin molekülü potansiyel bir anti-kanser teröpatik molekülü olarak önerilmektedir.

Anahtar Sözcükler
Kaliks[4]aren, naringenin, moleküler modelleme, kuşatan bileşik quantum mechanics7moleküler dinamik

YAZAR DİZİNİ

A

ABİDİN İ. 4, 44
ABİDİN S.A. 44
AÇIKGÖZ D. 29, 41
AÇIKGÖZ E. 16
ADIGÜZEL Y. 52
AHLATCI A. 34
AKDAĞ Z. 2
AKKOCA A. 38
AKTÜRK T. 18
AKYOLCU M.C. 1
AKYÜZ E. 42
ALBENİZ I. 5, 17, 54
ALKANLI N. 29
ALTINTAŞ AYKAN D.A 32
ARAL B.S. 46
ARI M. 36
ARIKAN S. 47
ARSLAN D.Ö. 41
ATALAY A. 47
ATALAY E.Ö. 12, 10, 47
ATAY E. 18
AY A. 29
AYDIN B. 30
AYDOĞMUŞ E.M. 40
AYIK E. 19
AYKAÇ A. 19

B

BALDAN İ. 24
BAŞ A. 17
BAŞARICI İ. 23
BEGOVİC H. 33
BEKTAŞ M. 38
BHATTI A.A. 56
BİLGİN M.D. 40
BİNBOĞA E. 25
BİTİRİM C.V. 20
BULDUK B.K. 22

C

CABADAK H. 30
CAN F. 33
CARBONE E. 43
CERAN Ö. 18
COŞKUN Ç. 24

Ç

ÇALIŞOĞLU P. 18
ÇELEN M.C. 38
ÇETİN G. 35
ÇETİNKAYA Ç. 55
ÇIĞ M.İ. 1
ÇİÇEK F. 24, 55
ÇÖRT A. 28

D

DALAMAN U. 23, 46
DALKILIÇ N. 2, 38
DEĞİRMENCİ S. 15
DELEN K. 46
DEMİR P. 33
DEMİREL C. 5, 13
DENKÇEKEN T. 28
DİNÇ B. 38, 52
DOGAN B. 56
DOĞAN S. 42
DURAK A. 20
DURDAGI S. 56
DURER Z.A. 15, 29, 41

E

EDİS B.Ö 32
ERCAN A.M. 35
ERKAN O. 23
EROĞLU F. 18
ATALAY E.Ö. 4
ESEN F. 1, 7
GÜVEN E.T. 5

F
FRANCHINO C. 43

G
GARİP A.İ. 4, 40
GİRİT Ö.B. 40
GÖKSOY C. 3, 9
GÜLER G. 16
GÜLMEN M.K. 1
GÜLYAŞAR T. 1, 52
GÜNAY İ. 4, 10, 24, 55
GÜNDÜZ S.K. 54
GÜNTEKİN B. 4, 10, 11, 18
GÜRGÜL S. 3, 9
GÜVEN C. 5, 13
GÜVEN E.T. 13

H
HİDİŞOĞLU E. 42, 43
HUYUT M.T 34
HUYUT Z. 34

İ
İLHAN B. 4, 26

K
KALKAN T. 2
KAN B. 3,9, 15, 29, 41
KANLI Z. 30
KANTAR D. 42
KAPLAN P.Y. 48
KAPLANOĞLU G.T. 46
KARAKOÇ Y. 3, 9
KARAKURT S. 56
KARIŞ D. 35
KAYA S.T. 5, 13
KESER H. 44
KILINÇ O. 48
KOÇ A.Y. 46
KUZAY D. 46

M
MALANDA A. 27
MARCANTONI A. 43
MERT M. 51
MERT T. 50
MUNZUROĞLU M. 25

N
NAZIROĞLU M. 31, 45

O
OGUZ M. 56
OKATAN E.N. 21
ORUÇ S. 46
ORUN O. 2, 48, 49

Ö
ÖCAL I. 4, 24, 55
ÖKTEM G. 16
ÖZALP P. 39
ÖZARSLAN D. 29
ÖZBEYLİ D. 19
ÖZDEM S. 23
ÖZDEMİR S 23, 42
ÖZDEN S. 48
ÖZEL A.E. 54
ÖZTUĞ M. 29
ÖZTÜRK N. 3, 33
ÖZTÜRK O. 47

P
PEHLİVAN F. 1
PEHLİVAN M. 2, 27
PELİT A. 39
POLAT K. 42

S
SAĞDİLEK E. 36
SARIKAYA Y.E. 42
SAVAŞ K. 27
SAYAR K. 51
SAYAR Ş.C. 51
SERT C. 5, 13
SEYMEN M. 46
SİPAHİ T. 38, 52

Ş
ŞAHİN E. 50 51
ŞAHİN M. 50, 51
ŞEN A. 49
ŞENER L.T. 54
ŞÜPHESİZ H. 42

T
TAŞTEKİN B. 39
TEKİN T.Ö. 35
TİBER P.M. 3, 48, 49
TOK S. 25
TOKUŞ M. 55
TUNCAY E. 22
TUNCER S. 38
TURAN B. 4, 10, 11, 15, 20, 22

U
UĞUR M. 15, 51
UNGAN P. 1, 19
UZUNLAR H. 18

Ü
ÜNLÜ A. 38, 52

Y
YAĞCIOĞLU S. 19, 33
YAMAN S. 32, 50, 51
YARAŞ N. 2, 23, 27, 46
YARGIÇOĞLU P. 42
YAŞAYAN G. 48
YETKE H.İ. 15
YILDIRIM E. 18
YILDIZ B.B. 40
YILDIZHAN K. 31, 34, 45
YILMAZ M. 56

Z
ZEREN T. 5