



İŞ BİRLİĞİYLE



## İLERLEME RAPORU 2022 PROGRESS REPORT 2022

### KANSERİ YENE BİLİRİZ

Bilgi kuvvettir...

Araştırma yeni bilgi üretir, sorunlara çözüm yaratır...

Son yılların Covid-19 aşı çalışmaları bunları kanıtlamıştır...

### WE CAN BEAT CANCER

Knowledge is power...

Research produces new knowledge, finds solutions to problems..

The recent work on Covid-19 vaccines have proved this...

**Hayatınızın her anında  
Telsim hep yanınızda!**



## Sevgili arkadaşlar ve destekçilerimiz,

Bir yıllık aradan sonra, 19'sunu düzenlediğimiz Orkide Yürüyüşü'ne tekrar hoş geldiniz derken size son ilerleme raporumuzu sunmaktan büyük bir zevk ve gurur duyuyorum. Covid pandemisi hayatı hepimiz için çok zorlaştırdı. Bu yüzden biraz normale dönmek çok hoş ve ferahlatıcı. Bu yılki etkinliğimizin ayrı bir özelliği var. Çünkü Süleyman Cengiz Eminoğlu Vakfı ile işbirliği içinde düzenliyoruz ve bundan büyük mutluluk duyuyoruz. Bu rapor kapsamında Cengo-V hakkında daha fazla bilgi bulabilirsiniz.

Bu yıl Buffavento ile Taşkent Doğa Parkı arasında 9 kilometrelik bir parkurda yürüyeceğiz. Yol boyunca ve park alanında durduğumuzda birçokunuzla tanışmayı ve konuşmayı dört gözle bekliyorum. Tabii ki Cengo-V başkanı Özge Özbekoğlu da orada olacak ve soruları cevaplamaktan mutluluk duyacaktır.

Kanser Araştırma Vakfı (KAV), Kuzey Kıbrıs'ta kanser durumunu araştırmak ve her türlü sorunu araştırma yoluyla çözmek için gerekli çalışmaları yapmak amacıyla 2002 yılında kurulmuştur. Her zaman olduğu gibi KAV, bunu gerçekleştirmek için olağanüstü potansiyele sahip gençlere yatırım yapıyor. Gerçekten de, Covid-19 salgını, araştırmanın insan sağlığına nasıl katkı sağladığını gösterdi. İlk mRNA aşısının BioNTech tarafından rekor sürede yapılması ve milyonlarca hayat kurtarmaya devam etmesi sadece uygulamalı araştırmalar sayesinde oldu.

KKTC'deki kanser görülme sıklığının Avrupa'nın geri kalanından çok farklı olduğuna inanmamakla birlikte, herhangi bir modern ülke gibi çevremizdeki olası kanserojen faktörlerin boyutunu bilmemiz ve sağlığımız üzerindeki potansiyel etkilerini en aza indirmek için gerekli önlemleri almamız gerekiyor. Kanserojen bir ağır metal olan 'Arsenik'in, topraklarımızda nispeten yüksek seviyelerde bulunduğunu tespit ettik. Bu çalışma, Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi Biyoteknoloji Araştırma Merkezi'nde Beste Arslan'ın doktora tezi olarak yapılmıştır. Yeni bir KAV bursu kapsamında (Sual Tatlısulu'ya verildi), arseniğin insanlarla temasını en aza indirmek veya ortadan kaldırmak için kullanılabilecek bir model mikro-akışkan cihaz yaratılması hedeflenmiştir.

KAV'ın bir özelliği de, İngiltere'deki Pro Cancer Research Fund (PCRF) ve Imperial College, Londra ile olan özel ilişkisidir. Bu grup kanser araştırmalarında yeni bir alan açmıştır ve kanserin yayılmasını engellemek potansiyeline sahip yeni ilaçlar geliştirilmektedir. Yayılma, kanser hastalarında başlıca ölüm nedenidir, bu yüzden onu önleyebilirsek, diyabet veya astım gibi kronik hastalıklardaki gibi kanserle de yaşayabiliriz. Bu ilacın bir diğer önemli özelliği de kemoterapi gibi geleneksel kanser tedavilerinin yaptığı toksik yan etkilere sahip olmamasıdır, bu nedenle uzun süreli kullanımı mümkün olacaktır.

KAV'ın verdiği ikinci burs ise (Peyman İnce'ye verildi), Imperial'de geliştirilen ilaç türünü kullanarak meme kanserini tedavi etmek için nanoteknolojinin kullanımı ile ilgilidir. Üçüncü ve en yeni projemiz de, Cengo-V Vakfı ile işbirliği içinde ve nöroblastom araştırmalarına adanmıştır. Burs Mustafa Çavuşoğlu'na verilmiştir.

Her üç burs/proje için ayrıntılar bu Raporda verilmiştir ve genç bursiyerler de dahil olmak üzere bizler, her türlü soruyu yanıtlamaktan mutluluk duyacağız.

Misyonumuz ve arzumuzu paylaştan birçok insanın desteği olmadan tüm bunlar mümkün olmazdı. Bu nedenle ana sponsorumuz Telsim Vodafone'a çok teşekkür ederiz. Ayrıca, tüm destekleri için Dima Süpermarket Grubu'na ve Play FM ve Con Kahve'ye de çok müteşekkirimiz. Bağışçılarımızın tam listesi bu kitapçığın sonunda verilmiştir.

Herkese mutlu, sağlıklı ve bol kazançlı günler dilerim.

**Mustafa B A Camgöz**  
KAV ve PCRF Başkanı  
Kanser Biyolojisi Emeritus Profesörü,  
Imperial College London

## Dear friends and supporters,

After a one-year break, it is with immense pleasure and pride that I welcome you back to the Orchid Walk, its 19th to be precise, and to present to you our latest Progress Report. The Covid pandemic made life very difficult for all of us, so return to some normality is greatly welcome and refreshing. This year is also very special because we are delighted to be in collaboration with the Süleyman Cengiz Eminoglu Vakfi. More about Cengo-V throughout this Report.

This year, we are walking 9 km between Buffavento and Taskent Doga Parki. I look forward to meeting and talking with many of you along the way and when we stop in the park area. Of course, the chairperson of Cengo-V, Özge Özbekoğlu, will also be there and be happy to answer questions etc.

The Cancer Research Foundation (CRF / KAV) was founded in 2002 with the aim of investigating the cancer status of North Cyprus and do the necessary to solve any problem through research. As always, KAV invests in young people of exceptional potential to get the job done. Indeed, the Covid-19 pandemic has demonstrated how research can pay. It was only through applied research that the first ever mRNA vaccine was made by BioNTech in record time and went onto saving millions of lives.

Whilst we do not believe that cancer incidence in TRNC is much different from the rest of Europe, like any modern country, we need to know the extent of possible carcinogenic factors in our environment and take necessary measures to minimise their potential impact upon our health. One such factor seems to be arsenic which we discovered to occur in our soils at relatively high levels. This work is performed as the doctorate thesis of Beste Arslan at the Biotechnology Research Centre of Cyprus International University. A new scholarship (awarded to Sual Tatlısulu) is focused on creating a model microfluidic device that could ultimately be used to minimize or eliminate the arsenic from contact with humans.

One special feature of KAV is its special relationship with the Pro Cancer Research Fund (PCRF) and Imperial College London in the UK. This group has opened a new field of cancer research and is developing novel drugs with the potential to inhibit the spreading of cancer. The spreading is the main cause of death in cancer patients so if we can prevent it, we shall be able to live with cancer, rather like we can live with chronic conditions like diabetes or asthma. Another important characteristic of this medication is that it does not have the kind of toxic side effects that conventional cancer treatments, like chemotherapy, do so it will be possible to use it long term.

The second scholarships (held by Peyman Ince) is concerned with use of nanotechnology to treat breast cancer using the kind of medication developed at Imperial. The third and latest project is collaborative with Cengo-V and is dedicated to research on neuroblastoma. The scholarship is held by Mustafa Çavuşoğlu.

For all three scholarships/projects, details are given in this Report and we, including the young scholars shall be happy to answer any questions.

All this would not be possible without the support of many people who share our mission and aspirations. So, huge thanks go to our main sponsor, Telsim Vodafone. We are also enormously grateful to the Dima Supermarket Group, as well as Play FM and Con Coffee for all their support. A full list of our donors is given at the end of this booklet.

Wishing everyone happy, healthy and prosperous days.

**Mustafa B A Camgöz**  
Chairman, KAV and PCRF  
Emeritus Professor (Cancer Biology and Neurobiology),  
Imperial College London.



## KAV / CRF DESTEK GRUBU / SUPPORT GROUP

**Sevinç Miralay (Başkan)**

**Ertan Akün  
Fehime Alasya  
Nurten Aşına  
Sabire Camgöz  
Mustafa Çavuşoğlu  
Zehra Fahrioğlu  
Rezan Fahrioğlu Yamacı  
Mohamad Fallaha  
Veclal Gülay Gündüz  
Peyman İnce**

**Mustafa Kanizi  
Günnur Koçer  
Ali Behzat Özçete  
Pembe Sorel  
Hayriye Sporcuoğlu  
Yasemin Tanpınar  
Sual Tatlısulu  
İmge Tonyalı  
Dr. Sadrettin Tuğcu  
Elif A. Tunca**

Vakfın seri işlerini yapan gönüllülere candan minnettarız.  
Gruba katılmak isteyenler lütfen bizimle iletişim kursunlar.

We are grateful to the volunteers for working tirelessly.  
Please contact us if you would like to join the Group.

Tel: 0548 868 0511 - 0548 863 4929

Adres: Ali Rıza Efendi Cad. Vakıflar İşhanı Kat: 1 No: 2 Ortaköy

[www.kanserarastirmavakfi.org](http://www.kanserarastirmavakfi.org)

 /kanserarastirmavakfi  **Kanser Araştırma Vakfı**

## KAV'A ARTIK ONLINE BAĞIŞ YAPABİLİRSİNİZ!

KAV'a bağışlarınızı artık Innovia'nın Paynet güvenli ödeme istemi kullanarak geliştirdiği websitemizden yapabilirsiniz.

[kanserarastirmavakfi.org](http://kanserarastirmavakfi.org)



## YOU CAN NOW DONATE KAV ONLINE!

You can now donate to KAV through our website developed by innovia using Paynet secure payment system.

[kanserarastirmavakfi.org](http://kanserarastirmavakfi.org)



## KAV'A NASIL DESTEK OLABİLİRİM?

**Bağışlarınız için:**

- 5 TL bağış için 5228'e boş SMS gönderebilirsiniz.
- Aylık düzenli bağış için ABONE KAVmiktar (miktar: 10, 25, 50, 75, 100) yazıp 4271'e gönderebilirsiniz.
- Asbank 14-304-9217
- Creditwest Bank  
CT 421 360 941 500 000 00 100033 953

Kumbaralarımız: Ada çapında 55 adet kumbaramız bağışlarınızı bekliyor.

Süpermarketler (20 adet)  
Bankalar (21 adet)  
Kitabevleri (7 adet)  
Eczaneler (4 adet)  
Pastaneler (3 adet)

## HOW CAN I SUPPORT KAV?

**For donations:**

- For 5 TL donation, you can send SMS to 5228 from all operators.
- For regular donations, please text ABONE KAVamount (amount: 10, 25, 50, 75, 100) to 4271.
- You can make a donation to KAV bank account; Asbank 14-304-9217
- Creditwest Bank  
CT 421 360 941 500 000 00 100033 953

Moneyboxes: 55 moneyboxes placed all around Cyprus are expecting your donations.

Supermarkets (20 pieces)  
Banks (21 pieces)  
Bookstores (7 pieces)  
Pharmacies (4 pieces)  
Patisseries (3 pieces)



## SÜLEYMAN CENGİZ EMİNOĞLUVAKFI (CENGO – V)

"Fikirilere Kurşun İşlemez"

Süleyman Cengiz Eminoğlu Vakfı (Cengo – V) Kasım 2020’de kurulan çocuk ve 25 yaş altı gençler için sportif, kültürel ve sosyal gelişimlerini sağlamak ve bilgi/beceri ve mutluluklarını arttırmak gayesi doğrultusunda kurulan bir aile vakfıdır.

Cengo-V Vakfı, 9.5 yaşında uzun saçlı, kahverengi iri gözlü, yakışıklı, karizmatik, cesur, mücadelecisi, espirili, heyecanlı, zeki, muzip, merhametli, sportif, enerji dolu, meraklı, lider ruhlu, yaratıcı, sevgi dolu Cengo’nun çocukluk çağı kanseri nöroblastom sebebi ile hakkın rahmetine kavuşmasının ardından kurulmuştur.

Vakıf, çocukların ve gençlerin nitelikli vakit geçirebilecekleri sıra dışı, yenilikçi çocuk parkı ve aktivite alanları yanında çok sayıda faaliyetlere ev sahipliği yapmaktadır. Çocuklar için futbol turnuvaları, spor günleri, sanat atölyeleri, sosyal, sportif ve kültürel organizasyonlar düzenlemektedir.

‘Bir insan doğaya bağlanarak mutluluğa giden köprüyü geçer’: Bu fikir doğrultusunda bugüne kadar 200 den fazla meyve ağacı ve 100 den fazla zeytin ağacının dikilmesine Cengo–V Vakfı vesile olmuştur. Orman Dairesi işbirliği ile ‘Cengo-V Yaşam Projesi’ kapsamında 500’den fazla meyve ağacı yanan ormanlarımızı geri kazanmak için ekilmiştir ve daha fazlası da ekilmeye devam edilmektedir.

Cengo-V Vakfı, Aralık 2021 tarihinde Kanser Araştırma Vakfı ile imzaladıkları ‘Nöroblastom Araştırma ve Destek Protokolü’ ile doktora öğrencisi Mustafa Çavuşoğlu’nun Dr. Nahit Rızaner ve Prof. Dr. Mustafa Camgöz gözetiminde yürüttüğü bilimsel çalışmaya katkı koymaktadır.

Süleyman Cengiz Eminoğlu Foundation (Cengo - V) is a family foundation established in November 2020 with the aim of providing sportive, cultural and social development of children and young people under the age of 25, increasing their knowledge/skills and happiness.

Cengo-V Foundation has been established after the loss of loving Cengo due to the childhood cancer neuroblastoma at the age of 9.5. Cengo had long hair, brown big eyes and was handsome, charismatic, brave, fighter, humorous, excited, intelligent, mischievous, compassionate, sporty, energetic, curious, leading spirit and creative.

The Foundation hosts many activities as well as extraordinary and innovative playgrounds and activity areas where children and young people can spend quality time. It organizes football tournaments, sports days, art workshops, social, sportive and cultural events for children.

Cengo - V Foundation has been instrumental in planting more than 200 fruit trees and more than 100 olive trees in line with this idea, 'a person crosses the bridge to happiness through connecting to the nature'. In cooperation with the Forestry Department, more than 500 fruit trees have been planted and more will be planted to reclaim our burned forests within the scope of the 'Cengo-V Life Project'.

The Cengo-V Foundation signed a "Neuroblastoma Research and Support Protocol" with the Cancer Research Foundation in December 2021. Within the context of this protocol the PhD student Mustafa Çavuşoğlu will carry out research on neuroblastoma under the supervision of Dr. Nahit Rızaner and Prof. Mustafa Djamgoz.



## ARAŞTIRMA PROJELERİMİZ VE BURSİYERLERİMİZ

## OUR RESEARCH PROJECTS AND SCHOLARS



### Peyman Pınar İnce

#### Meme Kanserine Yeni Bir İlaç Tedavisi Yaklaşımı

Peyman, lisans ve yüksek lisans eğitimini sırasıyla İngiltere'de University of Nottingham ve Imperial College London'da tamamladı. Eğitimlerini, Biyokimya ve Moleküler Tıp üstüne tamamlayan Peyman, ardından doktora eğitimi için adaya geri döndü ve Kanser Araştırma Vakfı'nın sağladığı eğitim bursu ile Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi'nde (UKÜ) eğitimine devam ediyor. Şu anda Prof. Dr. Mustafa Camgöz'ün meme kanseri ekibinde, UKÜ bünyesinde bulunan Biyoteknoloji Araştırma Merkezinde (BRC) çalışmalar yapmaktadır. Doktora projesini, kanser alanında kapsamlı deneyimi bulunan Yrd. Doç. Dr. Nahit Rızaner ve nanoteknoloji alanında uzman olan Doç. Dr. Doğa Kavaz danışmanlığında gerçekleştirmektedir.

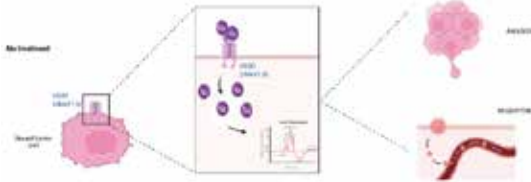
Doktora projesinin amacı, bir VGSC kalıcı akım engelleyicisi olan Eleclazine'in anti-metastatik potansiyelini doğrulamaktır. Bu çalışmada insan meme kanseri hücrelerinin proliferasyonu ve istilası üzerindeki etkileri test edilecek ve etki mekanizmaları karakterize edilecektir. Ayrıca test edilen bileşiğin potansiyelini ve/veya özgüllüğünü arttırmak için nanoteknolojik yaklaşımlar kullanılmaktadır. Bu araştırma ile kanserle yaşamayı kolaylaştırabilecek bir terapi geliştirilmesi hedefleniyor.

#### A novel drug treatment approach to Breast Cancer

Peyman completed her undergraduate and graduate education in Biochemistry and Molecular Medicine at the University of Nottingham and Imperial College London in England, respectively. She is now continuing her PhD at the Cyprus International University (CIU), TRNC, with a scholarship provided by the Cancer Research Foundation (KAV). Peyman is currently working at the Biotechnology Research Centre (BRC) within CIU with Prof. Mustafa Djamgoz as a part of his breast cancer team. The research is being carried out under the supervision of Asst. Prof. Dr. Nahit Rızaner, who has extensive experience in cancer research and Assoc. Prof. Dr. Doğa Kavaz, who is an expert in nanotechnology.

The aim of her PhD is to validate the anti-metastatic potential of Eleclazine, a VGSC persistent current blocker. The research involves testing effects on proliferation and invasiveness of human breast cancer cells and to characterize mechanism(s) of action. Within the research, nanotechnological approaches are used to increase the potency and/or specificity of the tested compound. Through this research, it is aimed to develop a therapy that can make living with cancer easier.

**A**



(A) Meme tümörlerinde bulunan VGSC kanalları, pro-metastatik özelliklere yol açan uyarılabilirlik ve aksiyon potansiyeli yayılımının sorumludur.

(B) VGSC kalıcı akımının bloke edilmesi, metastatik özellikleri engelleyecektir.

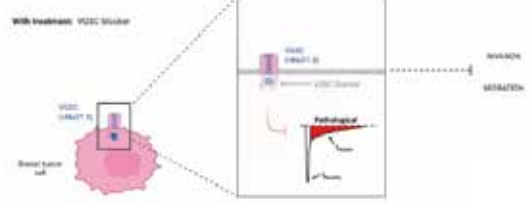
Meme kanseri hücreleri de dahil olmak üzere tümör hücrelerinde fonksiyonel voltaj kapılı sodyum kanallarının (VGSC'ler) birkaç alt tipi vardır (Fraser ve ark., 2021; Yamaci ve ark. 2017). Bu kanallar kanser hücrelerinin elektriksel olarak uyarılabilir olmasını sağlar ve bu nedenle metastaz ile ilişkilidir (Onkal ve Djamgoz, 2009). Eleclazine, VGSC kalıcı akımını bloke eder ve bu nedenle bir anti-metastatik ilaç olarak kullanılabilir (Fraser ve ark. 2021).

Bu hipotezi test etmek için önce hem normoksik hem de hipoksik koşullar altında 3 farklı dozda (1µM, 5µM ve 10 µM) Eleclazine kullanarak meme kanseri hücreleri üzerinde toksisite testleri yapıldı. Hücre canlılığının normoksida 24 saat sonra azaldığı, buna karşın hipoksi altında karşılaştırılabilir dozlar test edildiğinde hücre canlılığının %99'un üzerinde olduğu gözlemlendi. Bu sonuçlar, ilacın toksik olmayan dozlarının diğer testlerde kullanılmasını sağladı. Kalorimetrik analiz yöntemi kullanılarak hücresel çoğalma deneyleri devam etmektedir. Paralel olarak, Eleclazine'in kapsüllenmesinde kullanılacak bir nanoparçacık 'Chitosan' dan başarıyla sentezlendi (Mohammed ve ark. 2017).

Deneylerin bir sonraki aşamasında, Eleclazine'in hücresel hareketlilik ve istila üzerindeki etkileri araştırılacaktır. Ayrıca, tümör bölgesinde seçici olarak Eleclazine salınımını sağlayacak nanoparçacık yaklaşımlarının geliştirilmesine yönelik araştırmalar devam edecektir.

Temel amaç, kanserden ölümün ana nedeni olan metastazı baskılamak için ilaç tedavisi ve nanoteknolojiyi birleştirmektir.

**B**



(A) VGSC kanalları found on breast tumours are responsible for excitability and action potential propagation, leading to pro-metastatic properties.

(B) Blocking the VGSC persistent current would inhibit pro-metastatic properties.

There are several subtypes of functional voltage-gated sodium channels (VGSCs) in tumor cells including breast cancer cells (Fraser et al., 2021; Yamaci et al., 2017). These channels enable cancer cells to be electrically excitable and are thus associated with metastasis (Onkal and Djamgoz, 2009). Eleclazine blocks the VGSC persistent current and may, therefore, serve as an anti-metastatic drug (Fraser et al., 2021).

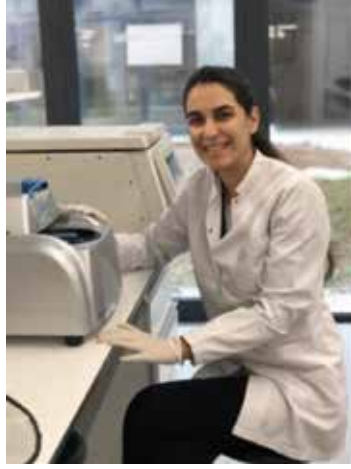
To test this hypothesis, first, toxicity tests were performed on breast cancer cells using 3 different doses (1µM, 5µM and 10µM) of Eleclazine under both normoxic and hypoxic conditions. It was observed that cell viability decreased after 24 hours in normoxia whereas cell viability was above 99% when comparable doses were tested under hypoxia. These results enabled non-toxic doses of the drug to be used in other tests. Experiments on cellular proliferation are ongoing using a calorimetric assay. In parallel, a nanoparticle to be used in the encapsulation of Eleclazine was successfully synthesised from 'Chitosan' (Mohammed et al. 2017).

The next stage of the experiments, will investigate the effects of Eleclazine on cellular motility and invasion. Also, research will continue on developing the nanoparticle approach to enable release of Eleclazine selectively at the site of the tumor.

The ultimate aim is to combine drug treatment and nanotechnology to suppress metastasis, the main cause of death from cancer.

#### References

- Mohammed, M. A. et al. (2017) 'An overview of chitosan nanoparticles and its application in non-parenteral drug delivery', *Pharmaceutics*, 9(4). doi: 10.3390/pharmaceutics9040053.
- Fraser, S. P. et al. (2021) ' Neonatal Nav 1.5: Pharmacological distinctiveness of a cancer-related voltage-gated sodium channel splice variant ', *British Journal of Pharmacology*. doi: 10.1111/bph.15668.
- Onkal, R. and Djamgoz, M. B. A. (2009) 'Molecular pharmacology of voltage-gated sodium channel expression in metastatic disease: Clinical potential of neonatal Nav1.5 in breast cancer', *European Journal of Pharmacology*, 625(1–3), pp. 206–219. doi: 10.1016/j.ejphar.2009.08.040.
- Yamaci, R. F. et al. (2017) 'Neonatal Nav1.5 protein expression in normal adult human tissues and breast cancer', *Pathology Research and Practice*. 213(8), pp. 900–907. doi:10.1016/j.prp.2017.06.003.



## Sual Tatlısulu

### Kadmiyumu sudan uzaklaştıracak bir biyomateriyal tasarımı

Sual Tatlısulu 1994 yılında Girne'de doğdu, lise eğitimi için 19 Mayıs Türk Maarif Koleji'ne gitti. Lisans eğitimini 2016 yılında Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nde tamamladıktan sonra alanında uzman bir laboratuvarında iki sene mesleki deneyim ve saha becerisi kazandı. Yüksek lisansını ise 2019 yılında Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi (UKÜ)'de tamamladı ve yüksek eğitimi sırasında UKÜ Temel ve İnsani Bilimler Bölümü'nde araştırma görevlisi olarak çalıştı. Yüksek lisans tez projesinde, Kıbrıs propolisinin etanolik ekstraktları ve MCF-7 ve MDA-MD-231 meme kanseri hücreleri üzerindeki proliferatif etkileri üzerinde çalıştı. Propolis, arılar tarafından üretilen potansiyel anti-bakteriyel, anti-fungal, anti-proliferatif ve anti-enflamatuvar özellikleri olan doğal bir üründür. Propolisin biyolojik aktiviteleri, bileşenlerinin çeşidine ve miktarına bağlıdır. Propolisin içeriği botanik orijine ve mevsime göre değişmektedir. Kıbrıs propolisinin içeriği ilk kez bu çalışmada belirlendi ve meme kanseri hücre hatları üzerindeki etkileri incelendi. MDA-MB-231 hücreleri ER, PR ve HER2 reseptörlerinden yoksun üçlü negatif meme kanseri hücresi ve MCF-7 hücreleri ise ER+ meme kanseri hücresi hattıdır. Çalışma sonucunda, propolis ekstraktlarının her iki hücre hattının proliferasyonunu önemli ölçüde azalttığı belirlendi. Kanser tedavisi sıklıkla multidisipliner bir yaklaşım gerektirir ve bu sonuçlara göre propolis destekleyici ajan olarak kullanılabilir.

### A biomaterial design for removing cadmium from water

Sual was born in Girne in 1994 and went to 19 Mayıs Türk Maarif College for her high school education. She completed her undergraduate education at Hacettepe University, Biology Department in 2016. She gained professional experience and field skills for two years in a specialized medical laboratory. She completed her master's degree at Cyprus International University (CIU) in 2019. During this period she worked as a research assistant in the Department of Basic and Human Sciences in CIU. In her master's thesis project, she worked on ethanolic extracts of Cyprus propolis and its proliferative effects on MCF-7 and MDA-MD-231 breast cancer cells. Propolis is a potential anti-bacterial, anti-fungal, anti-proliferative and anti-inflammatory natural product that is produced by bees. Biological activities of propolis depend on the nature and quantity of its components. The content of propolis changes according to the botanical origin and season. Cyprus propolis content was determined for the first time in this study and its effects were determined on the breast cancer cell lines. MDA-MB-231 is triple-negative breast cancer cell line that lacks ER, PR and HER2 receptors while MCF-7 cells are ER+. The results showed that the propolis extracts significantly decreased the proliferation of both cell lines. Cancer treatment frequently requires a multidisciplinary approach and according to these results, propolis may be used as a complementary therapy.

Ek olarak bu deneyimler, Sual'e etkili iletişim ve sunum becerileri, ekip çalışması ve yönetim becerileri, problem analizi ve sorunlara alternatif çözümler, yeni fikirler geliştirme, araştırma ve etkili bilgi toplama, zaman yönetimi, organizasyon ve planlama, inisiyatif kullanma, analitik ve pratik problem çözme becerileri ve yenilikçi stratejiler geliştirme gibi beceriler kazandırmıştır.

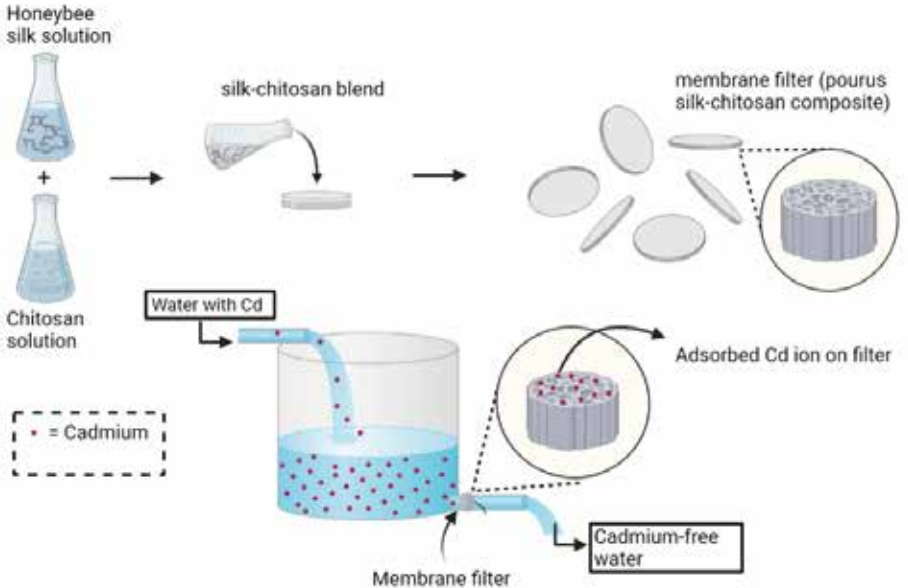
Doktora programına 2019 yılında UKÜ Biyomühendislik Anabilim Dalı'nda Kanser Araştırma Vakfı (KAV) bursiyeri olarak başladı. Ders gerekliliklerini ve doktora yeterlilik sınavını başarıyla tamamladı.

Sual, şu anda Biyoteknoloji Araştırma Merkezi'nde (BRC), meme kanseri, arı ve arı ürünleri konusunda uzman olan. Yrd. Doç. Dr. Erkay Özgör danışmanlığında doktora araştırma projesini yürütmektedir. Ayrıca BRC'ye bağlı laboratuvarlardan sorumludur ve bu laboratuvarlarda yürütülen diğer öğrencilerin araştırmalarına destek vermektedir.

Additionally, this experience gave Sual effective communication and presentation skills, teamwork and management skills, problem analysis and alternative solutions to problems, developing new ideas, research and effective information gathering, time-management, organization and planning, using initiative, analytical and practical problem-solving skills and developing innovative strategies.

She then started her doctorate program in CIU Bioengineering Department in 2019 with a Cancer Research Foundation (KAV) scholarship. She has already successfully completed the course requirements and the doctoral proficiency exam.

Sual is now doing her PhD thesis research at the Biotechnology Research Centre (BRC) under the supervision of Asst. Prof. Dr. Erkay Özgör, who is an expert on breast cancer, bee and bee products. She also has responsibility for the laboratories affiliated to the BRC and supporting other students' research being carried out in these laboratories.



**Kompozit üretim adımları ve uygulama yöntemi**  
Fabrication steps of composite and filter application method



Sual'ın doktora projesi, daha önce Kıbrıs topraklarında yüksek seviyelerde bulunan kadmiyumun (Cd) sulu çözeltilerden uzaklaştırılması için bir prototip biyomateriyal geliştirmektir. Kadmiyum toksik bir ağır metaldir ve insanlar çevresel ve mesleki nedenlerden dolayı Cd'ya maruz kalmaktadır. Bu da böbrek fonksiyon bozukluğu, kanserojen etkiler ve akciğer rahatsızlıkları gibi çeşitli patolojik durumlara yol açabilir. Ayrıca, Cd östrojeni taklit etme ve böylece meme kanseri hücre proliferasyonunu teşvik etme yeteneğine sahiptir. Dünya Sağlık Örgütü Cd'yu I. grup kanserojen olarak sınıflandırmıştır. Cd uzun bir biyolojik yarı ömre sahiptir ve insan vücudunda kolayca birikir. Böylece Cd'un çevreden uzaklaştırılması neden olduğu kanserlerin önlenmesine katkıda bulunabilir. Bunu başarmak için daha az bilinen bir ipek türü olan bal arısı ipeği kullanılacak ve biyoyoumlu bir malzeme ile birleştirilecektir.

Amaç, biyoyoumlu, tekrar kullanılabilir ve yüksek mekanik dayanıklılığa sahip bir prototip kit tasarlamaktır. İlk adım olarak, arı ipeği çözeltisi üretimi için bir prosedür geliştirildi ve karakterizasyon deneyleri yapıldı. Ardından bir kitosan çözeltisi üretildi. Sonraki adımlarda, bir biyokompozit matrisin üretilmesi ve Fourier transform kızılötesi (FTIR) spektroskopisi, X-ışını kırınım analizi (XRD) ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanılarak materyal karakterizasyonu olacaktır. Bu çalışma, matrisin Cd'yu adsorplama yeteneğini doğrulayacaktır. Bunun sonunda, sudan Cd adsorpsiyonu için membran filtre olarak yeni tasarlanmış gözenekli ipek-kitosan kompozitinin üretilmesi beklenmektedir. Söz konusu uygulama gelecekte vücut sıvılarına da genişletilebilir.

Sual's PhD project is to develop a prototype biomaterial for the removal of cadmium (Cd), which was previously found at high levels in the soils of Cyprus, from aqueous solutions. Cadmium is a toxic heavy metal and humans could be exposed to Cd environmentally and occupationally. Cd exposure can lead to several pathologic conditions such as kidney dysfunction, carcinogenic effects and lung disorders. Furthermore, Cd has the ability to mimic estrogen and thus promote breast cancer cell proliferation. The World Health Organization classified Cd as group I carcinogen. Cd has a long biological half-life and easily accumulates in the human body. Thus, removal of Cd from the environment can result in the prevention of related cancers. To achieve this, honeybee silk, a lesser-known silk type, will be used and composited with a biocompatible material.

The aim is to design a prototype kit that will be biocompatible, reusable and have high mechanical durability. As an initial step, a procedure was developed specifically for the production of bee silk solution, and characterization experiments were carried out, followed by production of a chitosan solution. Next steps will be production and characterization of a biocomposite matrix using Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy, X-ray diffraction analysis (XRD) and scanning electron microscope (SEM). This will confirm the ability of the matrix to absorb Cd. At the end of the study, it is expected that new designed porous silk-chitosan composite is produced as a membrane filter for Cd adsorption from water. This may be extended to body fluids in the future.

#### References

- Bankova, V. (2005) Recent Trends and Important Developments in Propolis Research. *Evid-Based Compl Alt*, 2(1), 29-32.
- Bankova, V. S., Castro, S. L., & Marcucci, M. C. (2000) Propolis: Recent Advances in Chemistry and Plant Origin. *Apidologie*, 31(1), 3-15.
- Dai, X., Cheng, H., Bai, Z., & Li, J. (2017) Breast Cancer Cell Line Classification and Its Relevance with Breast Tumor Subtyping. *Int J Cancer*, 8(16), 3131-3141
- Engwa, G.A., et al., Mechanism and health effects of heavy metal toxicity in humans. Poisoning in the modern world-new tricks for an old dog, 2019. 10.
- Fu, Z. and S. Xi, The effects of heavy metals on human metabolism. *Toxicol Mech Methods*, 2020. 30(3): p. 167-176.
- Waalkes, M.P., Cadmium carcinogenesis. *Mutat Res*, 2003. 533(1-2): p. 107-20.

**Mustafa Çavuşoğlu**

## Nöroblastomu anlamak ve tedavisine yeni bir yaklaşım oluşturmak

Mustafa Çavuşoğlu 1996'da Gazimağusa'da doğdu. Lise eğitimini Gazimağusa Türk Maarif Koleji'nde tamamladıktan sonra lisans eğitimini The University of Hull, Biomedical Sciences alanında melanoma üzerine yaptığı tez çalışması ile tamamladı. Kanser araştırmalarına duyduğu ilgiden dolayı yüksek lisansını Cancer Biology and Therapeutics alanında Cardiff University'de tamamladı. Yüksek lisans araştırması için Galler'in en önemli üniversite hastanesi ve araştırma laboratuvarlarının bulunduğu University Hospital of Wales'de görev aldı. Cardiff University'nin University of Beijing ile anlaşmalı olduğu Cardiff China Medical Research Centre (CCMRC) laboratuvarında çalıştı. Burada pankreas kanserinin agresifliğinde rol oynadığı düşünülen moleküler mekanizmalar üzerinde çalışmalar yaptı. Mustafa'nın dahil olduğu bu araştırma halen CCMRC bünyesinde devam etmekte olup, pankreas kanserinin istilacı karakteri ve metastaz kapasitesine katkı sağlayan genler hakkında bilgi sağlayacağı beklenmektedir.

Mustafa, şu an Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi'nde Biyomühendislik üzerine doktora yapmakta ve kanser araştırmalarına, Yrd. Doç. Dr. Nahit Rızaner danışmanlığında Nöroblastom alanında devam etmektedir. Doktora programı Kanser Araştırma Vakfı (KAV) ve Süleyman Cengiz Eminoğlu Vakfı ("Cengo-V") tarafından ortaklaşa desteklenmektedir. Bu araştırmada, nöroblastom insan hücre hatları üzerinde spesifik embriyonik voltaj-kapılı sodyum kanalının rolü araştırılacaktır.

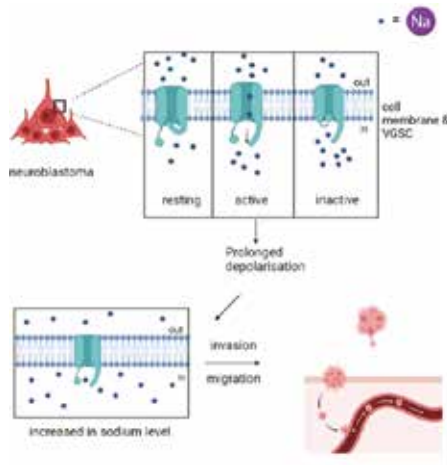
## A novel approach to understanding and treating neuroblastoma

Mustafa was born in Famagusta in 1996. He graduated from Gazimagusa Türk Maarif College and following this, he completed his BSc degree in Biomedical Sciences at the University of Hull with a final-year project on melanoma. After that, he followed his passion about cancer research and went to Cardiff University for a MSc in Cancer Biology and Therapeutics. During his post-graduate research, he had a chance to work in University Hospital of Wales, which is the biggest university hospital and important research centre in Wales. In this hospital, he worked in the Cardiff China Medical Research Centre (CCMRC) laboratory. This is the official collaboration of Cardiff University with University of Beijing to investigate the molecular mechanisms of pancreatic cancer aggressiveness. The study that Mustafa was involved in is still ongoing in CCMRC and important findings are expected regarding the genes involved in the invasiveness and metastasis ability of pancreatic cancer.

Currently, Mustafa is doing his PhD in Bioengineering at Cyprus International University and continuing cancer research in neuroblastoma cancer under the supervision of Asst. Prof. Dr. Nahit Rızaner. His PhD is supported jointly by the Cancer Research Foundation (KAV) and the Suleyman Cengiz Eminoglu Foundation ("Cengo-V"). In this research, the role of a specific neonatal voltage-gated sodium channel (VGSC) will be investigated on human neuroblastoma cell lines.

Nöroblastom, bir çocukluk çağı kanseridir ve kafatası dışında oluşan bir tümördür. Nöroblastomun hastalık seyri, metastatik kabiliyeti ve aynı zamanda tedavilere karşı gösterdiği direnç nedeniyle kötüdür (Arendonk and Chung, 2019). Araştırmamızın spesifik hedefi 'embryonik Nav 1.5' dir ve ona özel monoklonal antikor üretilmektedir (Djamgoz et al., 2019).

Neuroblastoma is the most common extracranial solid tumour in children. The prognosis of the disease is poor due to its metastatic potential and resistance to treatments (Arendonk and Chung, 2019). Our specific target is 'neonatal Nav1.5' for which a monoclonal antibody is in production (Djamgoz et al., 2019).



**Hücrelere uzun süreli sodyum iyon girişi nöroblastomun agresifliğini artırmaktadır. Son bulgulara göre, depolarizasyon aşamasındaki kalıcı sodyum akımı, hücre içi sodyum iyon seviyesinde artışa neden olmaktadır. Bu durum, kanserin agresifliğini artırmaktadır.**

Prolonged sodium influx into neuroblastoma cells increases aggressiveness. According to recent findings, persistent current in depolarisation stage causes an increase in the cell sodium ion level. This leads to cancer aggressiveness.

Bu çalışmada, Nöroblastom kanser hücreleri ve dokularında nNav1.5 anlatımı ve işlevsel rolü araştırılacaktır. Hipotezimize göre işlevsel nNav1.5 anlatımının baskılanması sayesinde nöroblastom hücre hatlarının invazyon ve migrasyon kabiliyetinin azalacaktır. Bu hipotezi kanıtlamak için, hücre kültürü, moleküler biyoloji teknikleri, gen susturma, proliferasyon, istila ve migrasyon analizleri gibi fonksiyonel testler yapılacaktır (Angus and Ruben, 2019).

Sonuç olarak, nöroblastomda nNav1.5 anlatımının rolü hakkında pek çok bilinmeyen keşfedilmesi beklenmektedir. Bu spesifik kanal hem hastalığın erken bir biyobelirteci hem de uzun vadeli, toksik olmayan tedaviyi mümkün kılmak için yeni bir tedavi hedefi olarak kullanılabilecektir.

In this new project, we aim to determine the role of nNav1.5 expression and functional role in neuroblastoma cells and tissues. The hypothesis is that invasion and migration ability of the neuroblastoma cells will be reduced by suppressing functional nNav1.5 expression. To test this hypothesis, cell culture, molecular biology experiments, gene silencing and functional tests such as proliferation assay, invasion assay and migration assay will be carried out (Angus and Ruben, 2019).

In conclusion, many unknowns about the role of nNav1.5 expression in neuroblastoma are expected to be discovered and this specific channel could be established as both an early biomarker of the disease and a novel therapeutic target to enable long-term, non-toxic treatment of neuroblastoma.

#### References

- Angus, M. and Ruben, P., 2019. Voltage gated sodium channels in cancer and their potential mechanisms of action. Channels, 13(1), pp.400-409
- Djamgoz, M., Fraser, S. and Brackenbury, W., 2019. In Vivo Evidence for Voltage-Gated Sodium Channel Expression in Carcinomas and Potentiation of Metastasis. Cancers, 11(11), p.1675.
- Van Arendonk, K. and Chung, D., 2019. Neuroblastoma: Tumor Biology and Its Implications for Staging and Treatment. Children, 6(1), p.12.



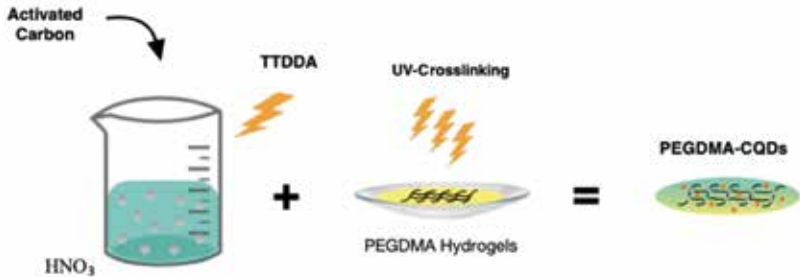
## Nurten Aşina Amca

### Toksik olmayan kanser tedavisinde nanoteknolojik (hidrojel) yaklaşım

Nurten, 1995 yılında Lefkoşa'da doğdu. Lise eğitimi Lefkoşa Türk Lisesi'nde tamamladıktan sonra Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi'nde (UKÜ) Biyomühendislik alanında lisans ve yüksek lisans eğitimini tamamladı. Çalışmaları sırasında, katı lipid nanoparçacıklarının sentezi üzerinde çalıştı (lisans) ve ilaç salınımı için UV ile çapraz bağlanabilen hidrojeller tasarladı (doku mühendisliği uygulamaları) (yüksek lisans). Lisans eğitimini tamamladıktan sonra UKÜ'de Biyoteknoloji Araştırma Merkezi'nde (BRC) laboratuvar teknisyeni olarak göreve başladı. Halen BRC'de kanser araştırmaları ve nanoteknoloji konusunda geniş deneyime sahip Doç. Dr. Doğa Kavaz'ın danışmanlığında doktora öğrencisi olarak eğitim görmektedir ve çalışmaktadır.

### A nanotechnology (hydrogel) approach to non-toxic cancer treatment

Nurten was born in Nicosia in 1995. After completing her high school education at Nicosia Turkish High School, she obtained her undergraduate and master's degree in Bioengineering at the Cyprus International University (CIU). During her studies, she worked on the synthesis of solid lipid nanoparticles (BSc) and designed UV-crosslinkable hydrogels for drug delivery (tissue engineering applications) (MSc). After completing these studies, she started working at CIU as a laboratory technician at the Biotechnology Research Centre (BRC) at CIU. She is still studying and working at the BRC as a PhD student under the supervision of Assoc. Prof. Dr. Doğa Kavaz who has extensive experience in cancer research and nanotechnology.



#### Hidrojel sentez protokolünün şematik bir temsili

A schematic representation of the hydrogel synthesis protocol

Bu doktora çalışmasının amacı, insan akciğer kanseri hücreleri için tedavi edici ajan olarak propolis ekstraktının hedef odaklı kontrollü salınımı için en uygun hidrojel-karbon kuantum noktalarını tasarlamaktır. Görüntüleme ve terapötik uygulamalarla polimer bazlı nanotaşıyıcıların tasarımı ve sentezi şu anda kanser nanotıbbı alanında büyük ilgi görmektedir (Sachdev ve ark. 2016). Diğer nanotaşıyıcılarla karşılaştırıldığında hidrojeller sağlık, gözeneklilik, ayarlanabilir çapraz bağlanma yoğunluğu, şişme davranışı ve biyolojik ortamda kararlılık gibi benzersiz fiziksel özelliklere sahiptir. Bu avantajlar, hem görüntüleme hem de aynı anda ilaç taşıma sistemleri ve uygulaması için ideal hale getirir. Karbon kuantum noktalarının yüzey modifikasyonundaki son gelişmeler, özellikle hidrojel matrisi ile birleşmesi sonucu, kanser görüntüleme tekniklerindeki potansiyel uygulamalarını mümkün kılar (Lai ve ark. 2021). Öte yandan propolis, tıpta önemli kullanım potansiyeline sahip doğal bir üründür. Propolis ('arı tutkalı'), bal arılarının bitki kısımlarından toplanan maddelerden ürettikleri yapışkan koyu renkli bir maddedir (Santos ve ark. 2019). Kovan içindeki bakteri ve küflerin önlenmesinden sorumludur. Propolisin en bilinen özelliği mikroorganizmalara karşı etkinliğidir ve eski çağlardan beri insanlar tarafından sağlık alanında kullanılmaktadır. Propolis antibakteriyel, antifungal ve antiviral özellikleri vardır. Buna ek olarak iltihaplanma, ülser, kanser ve ayrıca lokal anestezi, karaciğeri koruyucu immün-uyarıcı gibi birçok faydalı aktiviteye sahiptir.

Bu proje, geleneksel kemoterapiden farklı olarak, kanseri çevreleyen alanlara ve dokulara zarar vermeden tedavi etmeyi amaçlamaktadır. Tasarlanacak bir ilaç kompleksi, aşırı doz ve buna bağlı ilaç toksisitesinin üstesinden gelmek için sürekli ve kontrollü salım özellikleriyle insan akciğer kanserini hedefleyecektir (Havanur ve ark. 2019). Böyle bir tedavi yaklaşımı ile yaşam kalitesi kaybedilmeden uzun ömürlülüğü sağlama hedeflenmektedir.

The purpose of the study is to design most applicable hydrogel-carbon quantum dots composite for targeted drug delivery and controlled release of propolis extract as treating agent for human lung cancer cells. Design and synthesis of polymer based nanocarriers with imaging and therapeutic applications are currently of major interest for cancer nanotheranostics (Sachdev et al., 2016). Compared to other nanocarriers, hydrogels possess unique physical properties like robustness, porosity, tunable cross-linking density, swelling behavior and stability in biological milieu. These advantages make them an ideal system both for imaging and, simultaneously, drug design and application. Indeed, recent developments in surface modification of carbon quantum dots enable their potential application to cancer imaging, more especially combined with hydrogel matrix (Lai et al. 2021). On the other hand, propolis is a natural product with significant potential for use in human medicine. Propolis ('bee glue') is a sticky dark-coloured material that honeybees produce from substances collected from parts of plants (Santos et al. 2019). It is responsible for the lower incidence of bacteria and moulds within the hive, compared with the atmosphere outside. Its effectiveness against microorganisms is an essential characteristic of propolis and it has been used by humans for health since ancient times. Propolis possesses antibacterial, antifungal and antiviral properties and many other beneficial biological activities, including against inflammation, ulcers and cancer as well as for its local anaesthetic, hepatoprotective immunostimulant properties.

Unlike traditional chemotherapy, this project aims ultimately to treat cancer without harming the surrounding areas and living tissues. A drug complex to be designed will target human lung cancer with sustained-release and controlled-release properties to overcome overdosing and drug toxicity (Havanur et al. 2019). Such a therapeutic approach would ensure longevity without loss of quality of life.

#### References

- Havanur, S., Batish, I., Cheruku, S. P., Gourishetti, K., JagadeeshBabu, P. E., & Kumar, N. (2019). Poly(N,N-diethyl acrylamide)/functionalized graphene quantum dots hydrogels loaded with doxorubicin as a nano-drug carrier for metastatic lung cancer in mice. *Materials Science and Engineering C*, 105, 110094. <https://doi.org/10.1016/j.msec.2019.110094>
- Lai, C., Lin, S., Huang, X., & Jin, Y. (2021). Synthesis and properties of carbon quantum dots and their research progress in cancer treatment. *Dyes and Pigments*, 196(August), 109766. <https://doi.org/10.1016/j.dyepig.2021.109766>
- Sachdev, A., Matai, I., & Gopinath, P. (2016). Carbon dots incorporated polymeric hydrogels as multifunctional platform for imaging and induction of apoptosis in lung cancer cells. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 141, 242–252. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2016.01.043>
- Santos, D. A. dos, Munari, F. M., Frozza, C. O. da S., Moura, S., Barcellos, T., Henriques, J. A. P., & Roesch-Ely, M. (2019). Brazilian red propolis extracts: study of chemical composition by ESI-MS/MS (ESH+) and cytotoxic profiles against colon cancer cell lines. *Biotechnology Research and Innovation*, 3(1), 120–130. <https://doi.org/10.1016/j.biori.2019.02.001>





## Zekiye Karagözlü

### *Inula viscosa*, kanser önleyici özelliklere sahip bir Akdeniz bitkisi

Zekiye Karagözlü, Imperial College London Tıp Fakültesi'nde ikinci sınıf tıp öğrencisidir. 2002 yılında Lefkoşa'da doğdu ve Türk Maarif Koleji'nde okudu. Biyoloji, Kimya, Fizik, Matematik ve Türkçe alanlarında A-level yaptı ve 2020 yılında İngiltere'ye geldi. Bu yazıda, Kıbrıs'ta yaygın olan bitkisinin kanser önleyici özelliklerini kısaca anlatıyor. Şu an 2022'de yayınlanması planlanan bir makale hazırlamaktadır (Karagözlü ve Djamgoz, 2022).

*Inula viscosa*, papatya ailesinden sarı çiçekleri olan "sahte sarı nokta" bitkisinin Latince adıdır. Akdeniz çevresinde yaygındır ve genellikle kuru nehir yataklarında, terk edilmiş tarlalarda ve tepelik yamaçlarda yetişir. Kıbrıs'ta bu tür tarlalarda otsu bir çalı olarak görülmesi çok yaygındır. Geleneksel olarak, *I. viscosa* bitkisinin çeşitli kısımları ve özleri, anti-inflamatuvar, anti-viral, anti-bakteriyel, anti-mantar özellikleri ve daha da önemlisi kanser önleyici özellikleri için kullanılmıştır (Bar-Shalom ve diğerleri, 2019). Bu anti-tümör potansiyelini değerlendirmek için kanser aşamalarının patofizyolojisi üzerindeki etki mekanizmalarını anlamak önemlidir. *I. viscosa*'nın etki ettiği iki ana kanser özelliği proliferasyon ve apoptozdur (Hanahan & Weinberg, 2011). Bu yazıdaki ana odak noktası da bunlardır.

### *Inula viscosa*, a Mediterranean plant with anti-cancer properties

Zekiye Karagozlu is a second-year medical student in the Faculty of Medicine, Imperial College London (UK). She was born Nicosia in 2002 and went to school at Turk Maarif College. She did A-levels in Biology, Chemistry, Physics, Mathematics and Turkish and came to the UK in 2020. In this article, she describes briefly the anti-cancer properties of the plant *Inula viscosa*, common in Cyprus. A full paper is in preparation, intended for publication later in 2022 (Karagozlu&Djamgoz, 2022).

*Inula viscosa* is the Latin name of the plant "false yellowhead" with yellow flowers from the daisy family. It is common around the Mediterranean, growing generally in dry riverbeds and abandoned fields as well as on hilly slopes. It is very common to spot as an herbaceous shrub in such fields in Cyprus. Traditionally, *I. viscosa* plant and its various parts and extracts have been used for their anti-inflammatory, anti-viral, anti-bacterial, anti-fungal properties and, more recently and importantly, for their anti-cancer properties (Bar-Shalom et al., 2019). To evaluate this anti-tumour potential, it is important to understand the mechanisms of its action on the pathophysiological of the cancer process. The two main hallmarks of cancer that *I. viscosa* acts on are proliferation and apoptosis (Hanahan & Weinberg, 2011). These are the main focus here.



Kanser hücreleri kontrolsüz bir şekilde çoğalır, yani kanser hücrelerinin sayısı hücre bölünmesiyle hızla ve büyük ölçüde artabilir ve böylece tümörlere yol açabilir (Feitelson ve ark., 2015). *I. viscosa*'nın Burkitt lenfoma, meme kanseri MCF-7, akciğer kanseri Hep-2, rahim ağzı kanseri ve malign melanom dahil olmak üzere farklı kanser türlerinden tümör hücreleri üzerinde anti-proliferatif etkileri olduğu bulunmuştur. Bu etki hem doza hem de zamana bağlıdır ve hücre döngüsünde yer alan genlerin azaltılmasını içerir. Böylece, *I. viscosa*'nın aktif bileşen(ler)i hücre döngüsünü durdurur (Virdis ve ark. 2020).

Apoptoz, esasen anormal hücrelerin ortadan kaldırılması için önemli olan 'programlanmış hücre ölümü'dür'. Kanser hücreleri genellikle apoptozu engeller veya buna direnir. *I. viscosa* özlerinin, apoptozu indüklemeye ve Burkitt lenfoma, rahim ağzı kanseri, melanom ve meme kanseri dahil olmak üzere bir çok kanser hücresinin canlılığını azaltma yeteneğine sahip olduğu bulundu. Böylece, *I. viscosa*, apoptozu inhibe eden genlerin azaltılması ve mitokondri aracılı apoptotik yolun aktivasyonu sayesinde apoptotik cisimlerin oluşumunu tetiklemiştir (Merghoub ve diğerleri, 2016).

Cancer cells proliferate uncontrollably, that is the number of cancer cells can increase rapidly and hugely by cell division thus giving rise to tumours (Feitelson et al., 2015). *I. viscosa* has been found to have anti-proliferative actions on tumour cells from different cancer types, including Burkitt's lymphoma, breast cancer MCF-7, lung cancer Hep-2, and cervical cancer and malignant melanoma. This effect is both dose- and time-dependent and involves downregulation of genes involved in the cell cycle. Thus, the active ingredient(s) of *I. viscosa* arrests the cell cycle (Virdis et al, 2020).

Apoptosis is essentially 'programmed cell death' which is important for elimination of abnormal cells. This is usually blocked or resisted by cancerous cells. Extracts of *I. viscosa* were found to possess the ability to induce apoptosis and decrease the viability of many cell line types human cancers, including Burkitt's lymphoma, cervical cancer, melanoma and breast cancer. Thus, *I. viscosa* induced formation of apoptotic bodies through downregulation of the apoptosis inhibitory genes and activation of the mitochondria-mediated-apoptotic pathway (Merghoub et al., 2016).

Daha da önemli, bitkinin anti-kanser etkileri, ekstraksiyon yöntemi ve çözücü, coğrafi konum, rakım, yaş ve bitkinin bölümleri gibi bir çok faktöre yüksek oranda bağlıdır. Başlıca kanser önleyici kimyasal grupların terpenoidler ve polifenoller olduğu bulundu (Brahmi-Chendouh ve ark. 2019). Spesifik aktif moleküler bileşenler, tomentosin, izokostikasit, inuviscolide ve sakuranetin ve hispidulin'i içerir (Hernandez ve ark. 2007). Ayrıca *I. viscosa*, kanserle de ilgili olabilecek anti-inflamatuar ve antioksidan özelliklere sahiptir (Asraoui ve ark., 2021). Buna karşılık, olası anti-invaziv özellikleri hakkında pek birşey bilinmemektedir.

Sonuç olarak, *I. viscosa* özleri, en azından kanser önleyicisi olarak potansiyele sahiptir. Bununla birlikte, olası anti-metastatik özelliklerini ve kemoterapi ve radyoterapi gibi hali hazırda devam etmekte olan kanser tedavileriyle nasıl etkileşime girebileceğini belirlemek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Importantly, these anti-cancer effects imposed were highly dependent on multiple factors like extraction method and solvent, geographical location, altitude, age and parts of the plant. The main anti-cancer chemical groups were revealed to be terpenoids and polyphenols (Brahmi-Chendouh et al., 2019). The specific active molecular constituents included tomentosin, isocostic acid, inuviscolide and sakuranetin and hispidulin, amongst others (Hernandez et al., 2007). Furthermore, *I. viscosa* has anti-inflammatory and anti-oxidant properties that would also relate to cancer (Asraoui et al., 2021). In contrast, not much is known about its possible anti-invasive properties.

In conclusion, *I. viscosa* extracts have potential as an anti-cancer agent at least in a preventative setting. However, more work is required to determine its possible anti-metastatic properties and how it might interact with already ongoing cancer therapies such as chemotherapy and radiotherapy.

#### References

- Asraoui F, Kounnoun A, Cacciola F, et al. Phytochemical profile, antioxidant capacity,  $\alpha$ -amylase and  $\alpha$ -glucosidase inhibitory potential of wild Moroccan *Inulaviscosa* (L.) Aitonleaves. *Molecules*. 2021;26(11):3134. doi: 10.3390/molecules26113134.
- Bar-Shalom R, Bergman M, Grossman S, et al. *Inulaviscosa* extract inhibits growth of colorectal cancer cells in vitro and in vivo through induction of apoptosis. *Front Oncol*. 2019;9:227. doi: 10.3389/fonc.2019.00227.
- Brahmi-Chendouh N, Piccolella S, Crescente G, et al. A nutraceutical extract from *Inulaviscosa* leaves: UHPLC-HR-MS/MS based polyphenol profile, and antioxidant and cytotoxic activities. *J Food Drug Anal*. 2019;27(3):692-702. doi: 10.1016/j.jfda.2018.11.006.
- Hanahan D, Weinberg RA. Hallmarks of cancer: the next generation. *Cell*. 2011 Mar 4;144(5):646-74. doi: 10.1016/j.cell.2011.02.013.
- Karagozlu Z, Djamgoz MBA. *Inulaviscosa*, a medicinal plant: An evaluation of anti-cancer properties. In preparation.
- Merghoub N, El Btaouri H, Benbacer L, et al. *Inulaviscosa* extracts induces telomere shortening and apoptosis in cancer cells and overcome drug resistance. *Nutr Cancer*. 2016;68(1):131-43. doi: 10.1080/01635581.2016.1115105.

## KAV VE CENGO-V ORTAKLIĞINDA YENİ BİR ARAŞTIRMA PROJESİ: NÖROBLASTOM



**Ortak Projenin Vakıf Başkanları, Prof. Dr. Mustafa Camgöz, Özge Özbekoğlu**  
Foundation Leaders of the Co-operative Project, Prof. Dr. Mustafa Camgöz, Özge Özbekoğlu

### Nöroblastom nedir?

Vücudun çeşitli bölgelerinde bulunan olgunlaşmamış sinir hücrelerinin kanseri olan Nöroblastom daha çok çocuklarda görülen bir kanser türüdür. Tüm kanser türlerinin yaklaşık %7 kadarını oluşturan Nöroblastom, lenf nodülleri, kemik iliği, deri ve kemik gibi organlara yayılarak omurilik sıkışmasına neden olabiliyor.

Güncel tedavilerin yeterli olmadığı ve hayatta kalma oranının %40 – 50 gibi çok az olduğu bu kanser türünü daha iyi anlamak ve tedavi edebilmek için yeni yaklaşımlara ihtiyaç vardır.

Prof. Mustafa Camgöz öncülüğünde KAV ve Imperial College, London ortaklığı çerçevesinde yıllarca sürdürülen çalışmalar sonucunda kanser hücrelerinin yayılmasına sinir ve kas hücrelerinde bulunan sodyum kanallarının neden olduğunu bulundu ve bu bulguya Celex Hipotezi adı verildi. Nöroblastom'da da keşfedilen bu kanalların varlığı hem teşhis hem de toksik olmayan tedavi olanağı sağlanması hedeflenmektedir.

Proje kapsamında insan nöroblastom hücre ve dokularında yapılacak araştırmalarda kendi ürettiğimiz antikor kullanarak hasta dokularda işlevsel tedaviyi ve sodyum kanallarının bloke edilmesi ile kanser hücrelerinin yayılmasını durdurmayı hedeflemekteyiz.

### What is Neuroblastoma?

Neuroblastoma is a childhood cancer and is a malignancy of immature nerve cells found in various parts of the body. Neuroblastoma, which constitutes about 7% of all cancer types, can spread to organs such as lymph nodes, bone marrow, skin and bones and cause spinal cord compression.

New approaches are needed to better understand and treat this type of cancer, where current treatments are not sufficient and the survival rate is as low as 40-50%.

Within the framework of the partnership of KAV and Imperial College London, many years of work under the supervision of Prof. Mustafa Camgöz has found that the sodium channels in the nerve and muscle cells caused the spread of cancer cells. This finding was called the Celex Hypothesis. The presence of these channels, which were also discovered in neuroblastoma, is aimed to provide both diagnosis and non-toxic treatment.

Within the scope of this project, we aim to use the specific antibody produced in our laboratories on human neuroblastoma cell lines and tissues. In this way we intend to block the sodium channel thus suppress the invasiveness, as well as enable functional diagnosis in tissues.

## Kanser tedavisinde yeni bir uygulama Radyoizotop kullanılarak uygulanan hassas kanser tedavisi umut vaat ediyor

Son zamanlarda kanserin teşhis ve tedavisinde çok küçük miktarlarda radyoaktif bileşikler (radyofarmasötikler) kullanılmaktadır. Bu hastaya özel radyofarmasötikler kan dolaşımına enjekte edilir. Tümöre giden yolu bularak tümörün üzerinde özel bir reseptöre bağlanır. Tipki bir kilit ve anahtar prensibi gibi.

Radyofarmasötikler iki ana bileşenden oluşur: (i) kilide spesifik bağlanmayı sağlayacak hedefi bulan parça (anahtar) ve (ii) kilidi içeren kanser hücrelerini spesifik olarak öldürecek tıbbi radyoizotop.

Hedefi bulan parça (anahtar) hem teşhis hem de tedavi için kullanılabilir; sadece radyoizotop değiştirilmelidir.

Teşhis amaçlı kullanılan radyoizotoplar, oldukça hassas moleküler görüntülemeye olanak sağlar, örn. PET, (Pozitron Emisyon Tomografisi) veya SPECT (Tek Foton Emisyon Tomografisi). Bu şekilde hastalıkların erken evrelerde teşhisini sağlayan organ ve lezyonların resimleri oluşturulabilir.

Tedavi amaçlı kullanılan medikal radyoizotoplar, minimum toksik dozlarla tümörü yok eder. Radyofarmasötüğün anahtar-kilit gibi bağlanması sonucu tümör hücreleri ve çevresindeki sağlıklı dokular minimum düzeyde etkilenir. 20'den fazla FDA onaylı kanser teşhis ve tedavisinde kullanılan radyofarmasötik madde vardır. Özellikle prostat kanseri, nöroendokrin tümörleri, meme kanseri, lenfoma, nöroblastoma, tiroid kanseri ve malign melanoma radyofarmasötiklerle tedavi edilen kanserler arasındadır.

Radyofarmasötikler sadece tedavi amaçlı kullanılmazlar. Görüntüleme için daha uygun olan farklı bir radyonüklid kullanılarak, vücutta belirli kanser türlerinin olup olmadığını ve nerede olduğu tespit edilebilir. Bu tür ilaçlar, pozitron emisyon tomografisi (PET) taramalarında kullanılır. Görüntüleme için onaylanmış 10'dan fazla radyofarmasötik vardır.

### Temel Bilgiler

Nöroendokrin tümörleri, osteosarkom veya yumurtalık kanseri gibi kanserler, in vivo görüntüleme ile erken bir aşamada tespit edilebilir.

Çoğu durumda hedefleme moleküllü, teşhis için olduğu kadar terapi için de teranostik bir yaklaşımda kullanılabilir.

Son derece hassas tanı ve tedavi amaçlı radyofarmasötikler, spesifik tümörlerle en etkili şekilde başa çıkabilir

Diğer tedavilerin sınırlı olduğu veya hatta başarısız olduğu yerde radyofarmasötikler Hedefe Yönelik Radyonüklid tedavi seçeneğini sunar.

## A new approach in cancer therapy Precision Oncology in cancer therapy using radioisotopes promises improvement

Lately very small amounts of radioactive compounds (radiopharmaceuticals) are being used for the diagnosis and treatment of cancer. These patient specific radiopharmaceuticals are injected into the bloodstream finding its way to the tumor binding to the tumor specific receptor. Just like a lock and key principle.

Radiopharmaceuticals are made up of two main components: (i) the targeting part (key) that will enable specific binding to the lock and (ii) medical radioisotope that will specifically kill the cancer cells containing the lock.

The targeting part can be used for both diagnosis and therapy – only the radioisotope has to be changed.

Diagnostic radioisotopes enable highly sensitive molecular imaging eg. PET, (Positron Emission Tomography) or SPECT (Single Photon Emission Tomography). In this way pictures of organs and lesions can be created diagnosing diseases in the early stages.

Medical radioisotopes used for treatment purposes destroy the tumor with minimal cytotoxic doses. As a result of the key-lock binding of the radiopharmaceutical and the tumor cells healthy tissues around is minimally affected.

More than 20 FDA approved radiopharmaceuticals for cancer diagnosis and therapy is available for prostate cancer, Neuroendocrine tumors, breast cancer, Lymphoma, Neuroblastoma, Thyroid tumor and Malignant melanoma.

Radiopharmaceuticals are not used only for therapeutic purposes. When a different radionuclide that is more suitable for imaging is used, presence and location of certain types of cancer can be highlighted. Such drugs are used when performing positron emission tomography (PET) scans. There are more than 10 radiopharmaceuticals approved for imaging.

### Key Facts

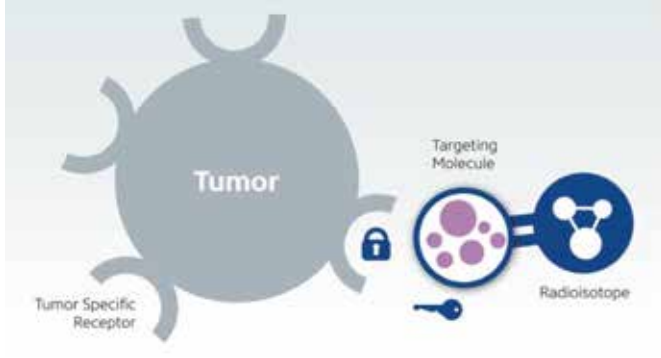
Solid tumors such as neuroendocrine tumors, osteosarcoma or ovarian cancer can be detected at an early stage by in vivo imaging.

In most cases the targeting molecule can be used in a theranostic approach for diagnostics as well as for therapy.

Highly precise diagnostic and therapeutic radiopharmaceuticals can deal with specific tumors in the most effective manner.

Targeted Radionuclide Therapy can be used as a treatment option where other therapies are limited or even fail.





## PADEMİDE DE KANSERE KARŞI ÇALIŞMALARIMIZ DEVAM ETTİ VE 18. ORKİDE YÜRÜYÜŞÜ'NÜ BİREYSEL OLARAK GERÇEKLEŞTİRDİK.

We continued our work against cancer even during the pandemic and organized the 18th Orchid Walk individually.



Bu yıl 18'incisi düzenlenen KAV Orkide Yürüyüşü, 5-31 Mart tarihleri arasında Telsim ana sponsorluğunda yapıldı.

KAV'dan verilen bilgiye göre, "Söz konusu kanserse her koşulda bir aradayız" sloganıyla bireysel yapılan yürüyüşe katılımlar yoğun ilgi gösterdi.



## Kansere karşı yapabileceklerimiz Hatırdá kalması gereken kanıtlanmış bilgiler

Kanseri, ortaya çıktığı bölgede sınırlı tutabildiğimiz, yani yayılmasını engelleyebildiğimiz sürece, kronik bir hastalık olan diyabet gibi kanserle de yaşayabiliriz. İşte buna ulaşmamızı sağlayacak bazı ipuçları!

### 1. Sağlıklı beslenin

Organik beslenin  
Hayvansal proteinlerden uzak durun (ör. kırmızı et)  
Bol taze sebze ve meyve yiyin (Alkali ve düşük glikemik indeksli gıdalar)  
Tuzlu yiyecekleri azaltın  
Tatlıları azaltın  
Süt ve süt ürünlerinden uzak durunuz  
Asitli gıdalardan uzak durun (ör. kola)  
Obeziteden kaçınınız

### 2. Beslenmenizi vitamin katkılarıyla destekleyebilirsiniz

D Vitaminini seviyenizi öğrenin, gerekirse takviye alın

### 3. Sigara içmeyin!

Akciğer kanserlerinin %80'i sigaradan kaynaklanır! Diğer kanserler de olumsuz etkilenir

### 4. Alkol kullanımını azaltınız

American Cancer Society Guideline for Diet and Physical Activity for Cancer Prevention adlı organizasyonun tavsiyelerine göre hiç alkol kullanmamak en iyisidir. Ancak kişiler alkol içmek istiyorsa bunu erkekler günde 2 birim, kadınlar 1 birim alkol ile sınırlandırmalıdır (2020).

### 5. Egzersiz yapın

Günde 20 dakika

### 6. Zararlı ışınlara maruz kalmayın

Röntgen, CT, güneş

### 7. Çevrenizi koruyun

Piller ve plastikler gibi potansiyel kanserojenleri çöpe atmayınız

### 8. Stres seviyenizi kontrol ediniz

Stres, bağışıklık sisteminizi baskılayıp kanseri tetikler  
Sosyal ortamların keyfini çıkarın  
Meditasyon yapın  
Psikososyal destek almaya açık olun

### 9. Düzenli kanser taraması yaptırın

Kendi kendinizi de muayene edin  
Erken tanı hayat kurtarır!

### 10. Kanser araştırmalarını destekleyiniz

Çünkü kansere çözüm araştırmadan gelecektir!

## What we can do against cancer Evidence based recommendations

As long as we can keep cancer confined to its site of origin, i.e. prevent it from spreading, we can live with it chronically, rather like we can live with diabetes. Here are some tips to enable us to do this!

### 1. Keep a healthy diet

Eat organic food  
Keep away from animal protein (e.g. red meat)  
Eat lots of fresh vegetables and fruit (alkaline and low-glycaemic index)  
Minimise salty foods  
Minimise sweets  
Minimise fresh milk and dairy products  
Avoid acidic drinks (e.g. colas)  
Avoid obesity

### 2. Supplement your diet with vitamins, if necessary

Know your vitamin D level, if necessary take a supplement

### 3. Do not smoke!

80% of lung cancer cases is caused from smoking! Other cancers are also affected

### 4. Minimise alcohol consumption

According to the American Cancer Society Guideline for Diet and Physical Activity for Cancer Prevention, it is best not to drink alcohol. People who choose to drink alcohol should limit their intake to no more than 2 drinks per day for men and 1 drink a day for women (2020).

### 5. Exercise

20 mins a day

### 6. Avoid harmful radiation

X-Ray, CT scans, sunburn

### 7. Protect your environment

Do not dump potential carcinogens such as plastics and batteries

### 8. Manage your stress level

It suppresses your immune system, promotes cancer  
Enjoy social gatherings  
Meditate  
Be open to psychosocial support

### 9. Keep up your regular

cancer screening  
Examine your own body  
Early detection saves lives

### 10. Support cancer research

Because that's where the solutions to cancer will come from!

## BALON GÖSTERİMİZ



## OUR BALLOON SHOW



### DOĞAYLA DOST YENİ GÖSTERİ PARÇAMIZ BALON OUT RÜZGAR GÜLÜ Nİ

OUR NATURE-FRIENDLY NEW SHOWPIECE  
BALOONS OUT PINWHEELS IN

Yıllar boyunca KAV, Orkide Yürüyüşü sonunda bir dakikalık bir sessizliğin ardından kanserden hayatlarını kaybeden sevdiklerimizin anısına balonların serbest bırakılmasını organize etmiştik. Ancak, plastiklerin çevreye, özellikle yabani hayata, verdiği hasara dair kanıtlar arttığından bu geleneğimizden vazgeçilmiştir.

Bu yıl Vodafone Telsim katkısıyla yürüyüşümüze yeni bir konsept kattık ve balonlar yerine rüzgar gülleri ile yürümeye karar verdik.

Yürüyüşün sonunda her zamanki gibi bir dakikalık sessizliğin ardından 'You will never walk alone' şarkısı çalınacak ve dans ile sosyal birlikteliğimizi damgalayacağız.

Güvenle rüzgar gülünüzü evinize götürüp bu özel ve güzel günü hep hatırlayınız.

Over the years, at the end of the Orchid Walk, KAV organized a minute silence following which balloons were released into the sky in memory of those loved ones whom we lost to cancer. However, with the increasing evidence that plastics can harm the environment, including wildlife we gave up this tradition.

This year with the kind contribution of Vodafone Telsim we introduced a new concept of walking with pinwheels.

At the end of the walk, followed by one minute silence our theme song "You will never walk alone" will be aired and we shall mark our social togetherness by dancing!

You will take your pinwheel back home and remember this special and beautiful day forever.

**BİLİMSEL YAYINLARIMIZ**

KAV'ın, İngiltere'deki Pro Cancer Research Fund (PCRF) ve Imperial College London ile Prof. Mustafa Djamgoz'un çalışmalarından dolayı özel bir ilişkisi vardır. Aşağıdakiler, her iki organizasyonun bilim insanlarına ait yakın zamanda yayınlanan bilimsel makalelerinden bazılarıdır. Daha önceki yayınlara PubMed veya Google Scholar gibi bilimsel sitelerden ulaşabilirsiniz.

**OUR SCIENTIFIC PUBLICATIONS**

KAV has a special relationship with the Pro Cancer Research Fund (PCRF) and Imperial College London in the UK through the work of Prof. Mustafa Djamgoz. The following are some of the recent published scientific papers by scientists from both organizations. Our earlier publications can be reached in scientific websites like PubMed or Google Scholar.

**KAV'IN 'KARDEŞ' DERNEĞİ OLAN PCRF İLE ORTAK YAPTIĞI YAYINLAR****PUBLICATIONS ASSOCIATED WITH PCRF, THE 'SISTER' CHARITY OF KAV**

Ion Transporting Proteins and Cancer: Progress and Perspectives. Djamgoz MBA.  
Rev PhysiolBiochemPharmacol. 2022 Jan 12. doi: 10.1007/112\_2021\_66.

Comments on: Antiepileptic drugs and prostate cancer risk in the Finnish Randomized Study of Screening for Prostate Cancer. Djamgoz MBA.  
Int J Cancer. 2022 Apr 1;150(7):1212-1213. doi: 10.1002/ij-c.33890.

Clinical Potential of Nerve Input to Tumors: A Bioelectricity Perspective.  
Phillips JA, Hutchings C, Djamgoz MBA.  
Bioelectricity. 2021 Mar 1;3(1):14-26. doi: 10.1089/bio-e.2020.0051.

Neonatal Nav 1.5 channels: pharmacological distinctiveness of a cancer-related voltage-gated sodium channel splice variant. Fraser SP, Onkal R, Theys M, Bosmans F, Djamgoz MBA.  
Br J Pharmacol. 2022 Feb;179(3):473-486. doi: 10.1111/bp-h.15668.

Neonatal Nav1.5 Protein Expression in Human Colorectal Cancer: Immunohistochemical Characterization and Clinical Evaluation. Lastraoli E, Fraser SP, Guzel RM, Iorio J, Bencini L, Scarpi E, Messerini L, Villanacci V, Cerino G, Ghezzi N, Perrone G, Djamgoz MBA, Arcangeli A.  
Cancers (Basel). 2021 Jul 30;13(15):3832. doi: 10.3390/cancers13153832.

Integrative Management of Pancreatic Cancer (PDAC): Emerging Complementary Agents and Modalities. Djamgoz MBA, Jentzsch V.

Nutr Cancer. 2021 Jun 4;1-24. doi: 10.1080/01635581.2021.1934043.

Mechanisms of Drug Resistance and Use of Nanoparticle Delivery to Overcome Resistance in Breast Cancers. Beyaz H, Uludag H, Kavaz D, Rizaner N.  
Adv Exp Med Biol. 2021;1347:163-181. doi: 10.1007/5584\_2021\_648. PMID: 34287795

Biosynthesized ZnO Nanoparticles Using Albizia lebbek Extract Induced Biochemical and Morphological Alterations in Wistar Rats. Kavaz D, Abubakar AL, Rizaner N, Umar H.  
Molecules. 2021 Jun 24;26(13):3864. doi: 10.3390/molecules26133864. PMID: 34202852

Society of General Physiologists Symposium on "Ion Channels and Transporters in Immunity, Inflammation and Antitumor Immunity" Firmenich L, Djamgoz MBA.  
Bioelectricity. 2020 Dec 1;2(4):418-423. doi: 10.1089/bio-e.2020.0045.

Pancreatic Cancer (PDAC): Introduction of Evidence-Based Complementary Measures into Integrative Clinical Management. Jentzsch V, Davis JAA, Djamgoz MBA.  
Cancers (Basel). 2020 Oct 23;12(11):3096. doi: 10.3390/cancers12113096.

Riluzole: Anti-invasive effects on rat prostate cancer cells under normoxic and hypoxic conditions. Rizaner N, Uzun S, Fraser SP, Djamgoz MBA, Altun S.  
Basic Clin Pharmacol Toxicol. 2020 Oct;127(4):254-264. doi: 10.1111/bcpt.13417. Epub 2020 Jun 19. PMID: 32304618

Nerve input to tumours: Pathophysiological consequences of a dynamic relationship. Hutchings C, Phillips JA, Djamgoz MBA.  
BiochimBiophys Acta Rev Cancer. 2020 Dec;1874(2):188411. doi: 10.1016/j.bbcan.2020.188411

Biosynthesis of zinc oxide nanoparticles using Albizia lebbek stem bark, and evaluation of its antimicrobial, antioxidant, and cytotoxic activities on human breast cancer cell lines Umar H, Kavaz D, Rizaner N.  
International Journal of Nanomedicine 2019 (14): 87-100 DOI10.2147/IJN.S186888

# TEŞEKKÜRLER





# Hayatınızın her anında Telsim hep yanınızda

Biz, birlikte yürüdükçe bütün engelleri aşabileceğimize inanıyoruz. Onun için, hayatın her anında yanınızdayız.



İşitme ve Konuşma Engellilere  
Engelsiz Tarife



9 Yıldır Orkide Yürüyüşü'nün  
Ana Sponsoru



Algım Özel Eğitim  
Merkezi'ne Destek



YDÜ'de Telsim Engelsiz Sinema ve  
Aktivite Merkezi