

Psikonöroimmünoloji

Yöntem ve İzlemler

İkinci Baskı

Editör

Qing YAN

Çeviri Editörleri

Prof. Dr. Yusuf TAMAM

Doç Dr. Cüneyt TAMAM

© Copyright 2021

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da Bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN
978-625-7795-25-8

Sayfa ve Kapak Tasarımı
Akademisyen Dizgi Ünitesi

Kitap Adı
Psikonöroimmünoloji

Yayıncı Sertifika No
47518

Çeviri Editörleri
Yusuf TAMAM
ORCID iD: 0000-0002-9886-2017
Cüneyt TAMAM
ORCID iD: 0000-0001-6807-3300

Baskı ve Cilt
Vadi Matbaacılık

Bisac Code
MED056000

Yayın Koordinatörü
Yasin Dilmen

DOI
10.37609/akya.51

UYARI

Bu üründe yer alan bilgiler sadece lisanslı tıbbi çalışanlar için kaynak olarak sunulmuştur. Herhangi bir konuda profesyonel tıbbi danışmanlık veya tıbbi tanı amacıyla kullanılmamalıdır. *Akademisyen Kitabevi* ve alıcı arasında herhangi bir şekilde doktor-hasta, terapist-hasta ve/veya başka bir sağlık sunum hizmeti ilişkisi oluşturmaz. Bu ürün profesyonel tıbbi kararların eşleniği veya yedeği değildir. *Akademisyen Kitabevi* ve bağlı şirketleri, yazarları, katılımcıları, partnerleri ve sponsorları ürün bilgilerine dayalı olarak yapılan bütün uygulamalardan doğan, insanlarda ve cihazlarda yaralanma ve/veya hasarlardan sorumlu değildir.

İlaçların veya başka kimyasalların reçete edildiği durumlarda, tavsiye edilen dozunu, ilacın uygulanacak süresi, yöntemi ve kontraendikasyonlarını belirlemek için, okuyucuya üretici tarafından her ilaca dair sunulan güncel ürün bilgisini kontrol etmesi tavsiye edilmektedir. Dozun ve hasta için en uygun tedavinin belirlenmesi, tedavi eden hekimin hastaya dair bilgi ve tecrübelerine dayanak oluşturmaları, hekimin kendi sorumluluğundadır.

Akademisyen Kitabevi, üçüncü bir taraf tarafından yapılan ürüne dair değişiklikler, tekrar paketlenmeler ve özelleştirmelerden sorumlu değildir.

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A

Yenişehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

Önsöz

Birçok disiplini kapsayan bir alan olan psikonöroimmülojide (PNI) biyopsikososyal modeller sağlık ve hastalıkların anlaşılmasında giderek merkezi bir konu halini almıştır. Böyle bir anlayış kişiye yönelik ve sistemik tıbbın geliştirilmesi için daha doğru bir tanı konulması ve daha iyi terapötiklerin eldesinde bize olanak sağlayacaktır.

Bu kitap, karmaşık sistemlerde karşılaşılan muğlak sorunların çözülmesinde kullanılacak sistem-tabanlı yöntemler ve yenilikçi teknolojiler sağlamaktadır. Geniş bir kuramsal ve deneysel yaklaşım yelpazesi pratik uygulamalara uyarlanmıştır. Ek olarak bu kitap, PNI yöntemlerini klinik uygulamalara aktararak translasyonel tıp üzerine odaklanmıştır.

Günümüz biyoloji biliminde karşılaşılan ana zorluklardan bir tanesi temel bilimsel buluşların daha iyi bir terapötik yazgıya nasıl aktarılacağıdır. Bu kitap, PNI'nin klinik uygulamalarını sahneye çıkartarak bu zorluğa yanıt olarak yazılmıştır.

Kitabın I.Bölümü PNI'nin temel ve yeni kavramlarını tanıtmakta ve özellikle stres, yangı ve psikofizyolojik rahatsızlıklar arasındaki ilişkiler üzerinde durmaktadır. Burada özellikle homeostaz, sistemik hastalıklar ve sağlığın dinamik dengesi üzerinde vurgu yapılarak sistem-tabanlı modeller sunulmaktadır.

Bu bölümde, dinamik sistemik tıbbın uygulanması amacıyla (bkz.Bölüm 1) “tüm ruh-beden sisteminin” anlaşılması için gereken bilimsel temelin PNI tarafından nasıl sağlanabildiği açıklanmaktadır. “Yin-Yang dinamiği”nin kavramsal çatısı gibi karmaşık uyumcul sistemlere (CAS’lar) ait sistem biyolojisi modelleri, PNI'deki karmaşık mekanizmaların yorumlanmasında yardımcı olabilir. Yin-Yang dinamik dengesinde bozulmalar stres, yangı ve uykusuzluk, Alzheimer hastalığı, şişmanlık, diyabet, kalp-damar hastalıkları ve kanser dahil çeşitli rahatsızlıklarla sonuçlanabilir. Konunun bu şekilde algılanması, sistem-tabanlı biyobelirteçlerin ve terapötik hedeflerin keşfine katkıda bulunabilir.

Özel olarak mikrobiyal endokrinoloji ve PNI konusunda yapılan çalışmalar, nöroimmün ve mikrobiyota sistemlerinin örtüşme noktalarını pekiştiren ve bunların, stres yanıtları üzerine olan etkilerini de göz önüne alarak üretilen modellere destek sağlamaktadır (bkz.Bölüm 2). Ek olarak yaşam deneyimi, sağlık ve hastalıklar üzerinde derin anlamları olan sinir ve bağışıklık sistemi gibi tüm uyumcul sistemler üzerinde temel biyolojik etkinliğe sahiptir (bkz. Bölüm 3). Çoğu kez göz ardı edilse de bu deneyim, ruh, beden ve ortam arasındaki dinamik karşılıklı etkileşimi anlamak için daha fazla ilgi görmeyi hak etmektedir. Sistem-tabanlı modellerin, stres, yangı ve “iyi olma” konularında daha bütüncül bir bilgi eldesi için biyolojik antropoloji kavramlarına uygulanarak ekoloji ve insan varyasyonlarını da ilgi alanına dahil etmesi gerekir (bkz. Bölüm 4).

Yin-Yang dinamiklerindeki nöroimmün dengesizlik ve bozuklukların anksiyete ve depresyon dahil psikiyatrik rahatsızlıkların önemli özellikleri ve potansiyel biyobelirteçleri olduğu keşfedilmiştir (bkz.Bölüm 5). Beyin, karmaşık işaretleşme ağları yolu ile homeostazı sürdürürken biyo-davranış geri-bildirim ve ileri-bildirim kalıplarının da stres, anksiyete ve depresyonun sisteme-dayalı mekanizmalar oldukları keşfedilebilmiştir (bkz.Bölüm 6).

Bu tür araştırmaların hastada direnç ve kendini iyi hissetme halini teşviye katkısı bulunabilir. Bir örnek olarak, Körfez Savaşı Hastalıkları (Gulf War Illness- GWI) türünde karmaşık rahatsızlıklar, endokrin ve bağışıklık işlevlerinin birlikte ifade edilen çok sayıda belirtecinin ölçülmesi ile birbirlerinden ayırd edilebilir (bkz.Bölüm 7). Bilginin biyo-davranış devreleri üzerinden akışını analiz etmek ve stresde davranışsal yönetim terapisi kullanmayı desteklemek amacıyla nörodavranışın düzenlenmesi ve işaretleşme ağları için sistem-tabanlı modeller üretilebilir (bkz.Bölüm 8).

Ek olarak, PNI'de, sistemik yangı ve bağırsak mikrobiotası üzerine odaklanmış çalışmalar türü araştırmalar kalp yetmezliği bulunan hastalarda görülen depresyon da dahil, birlikte ortaya çıkan rahatsızlıkların nöroimmün mekanizmalarını aydınlatmada bize yardımcı olabilir (bkz.Bölüm 9). Kanser ve otoimmün hastalıklar gibi sistemik rahatsızlıklarda, sitokin ağları, hipotalamohipo-fizoböbreküstü eksenini ve sirkadiyen ritimlerdeki dengelessizlikler prognoz ve hastalığın denetim altına alınması gibi konularda kritik belirteçler olabilir (bkz.Bölüm 10).

Kitabın II.Bölümünde PNI araştırmalarında kullanılan çeşitli son teknoloji ve yöntemler tanıtılmaktadır. Bunların arasında fare modellerinin kullanılması, tam kan testlerinde krom salınması, görüntüleme yöntemleri ve keza aşı modelleri yer almaktadır.

Örneğin, optogenetik ve kemogenetik dahil yeni araçlar PNI'de beyin-bağıışıklık etkileşimlerinin incelenmesini güçlendirmiştir (bkz.Bölüm 11). Doğal katil (NK) hücreler, stres yaratıcıların bağışıklık sistemi üzerine olan etkilerinin çok duyarlı barometreleridir. NK hücrelerinin hedef hücre öldürme kapasitesini incelemek için tam kan biyotestinde krom (51Cr) salınması kullanılabilir (bkz.Bölüm 12).

Ek olarak, fare modelleri PNI araştırmalarında yoğun şekilde kullanılmaktadır. Nöroimmün sistemin incelenmesinde immünodavranışsal fenotiplendirme cephede ilk hat yöntemidir. Farelerde nöroimmün aktivasyonun incelenmesinde davranış testleri sık kullanılır (bkz.Bölüm 13). Başlıca patojenik devreleri yüksek doğrulukla analiz etmede kullanılan fare MRI modeli, otoimmün hastalıklar ve beyin-bağıışıklık bağlantısının anlaşılmasında vazgeçilemez bir değer taşır (bkz. Bölüm 14).

Beyin metabolizması ve hedef moleküllerin ölçülmesinde kullanılan bir yöntem pozitron emisyon tomografisi (PET) görüntülemedir. Beyin değişkenlerinin saptanması ile PET görüntülemeler PNI çalışmalarında kullanılan diğer deneysel ve klinik modellerle eşleştirilebilir (bkz.Bölüm 15).

Bir basamak daha ileri gidersek, psikososyal etmenlerin bağışıklık üzerine olan etkilerini çözümlemede aşılama modelleri çok yararlı olur (bkz.Bölüm 16). Bu tür protokoller stres ve aşı yanıtları arasındaki birlikteliğin aydınlatılmasına yardımcı olabilir. Çağdaş çok sayıda yöntem, riskli popülasyonlarda aşı yanıtlarının teşviki için kullanılan PNI araştırmalarının değerini pekiştirecektir (bkz.Bölüm 17).

Üstüne üstlük, PNI fenotiplerinin incelenmesinde fetal kolinerjik işaretleşmenin sistemler ve hücresel düzeyde etkilerini çözümlemeye yönelik yaklaşımlar son derece yararlıdır (bkz.Bölüm 18). Prenatal stres ve postnatal beyin gelişmesi konulu araştırma protokolleri perinatal PNI'nin geliştirilmesine katkıda bulunacaktır (bkz.Bölüm 19).

Sistem-tabanlı modellerden ileri teknolojiye kadar pek çok konuyu kapsayan bu kitap biyotıp öğrencileri ile psikoloji, psikiyatri, sinirbilim, immünoloji, moleküler biyoloji, genetik, biyomühendislik, fizyoloji, patoloji, mikrobiyoloji, sistem biyolojisi ve klinik tıbbın tümleştirici araştırmalarına ilgi duyan her düzeyden okuyucu tarafından kullanılabilir. Bu alandaki önder uzmanlar tarafından yazılan bu kitabın amacı, PNI'nin daha iyi koruyucu ve kişileştirilmiş tıbbi uygulamaya aktarılmasını isteyen kişilere pratik, ileri-teknolojiye dayalı ve holistik bir görüş sağlamaktır.

Profesyonel görüş ve deneyimlerini paylaşan ve heyecan dolu bu yeni alana değerli katkılarda bulunan yazarların tümüne teşekkür etmek isterim. Keza, editörlükteki yardımı için dizi editörü Dr.John Walker'a da şükranlarımı sunarım.

Çeviri Editörün Önsözü

Psikoendoneuroimmünoloji (PENI) veya psikonöroendokinoimmünoloji (PNEI) olarak da anılan psikonöroimmünoloji (PNI), psikolojik süreçler ile insan vücudunun sinir ve bağışıklık sistemleri arasındaki etkileşimi inceleyen bir disiplindir. PNI, psikoloji, nörobilim, immünoloji, fizyoloji, genetik, farmakoloji, moleküler biyoloji, psikiyatri, davranış tıbbı, bulaşıcı hastalıklar, endokrinoloji ve romatolojiyi içeren disiplinler arası bir yaklaşım benimser.

PNI'nin temel ilgi alanları, sinir sistemi ve bağışıklık arasındaki etkileşimler, zihinsel süreçler ile sağlık arasındaki ilişkilerdir. Bunların yanı sıra, nöroimmün sistemin sağlık ve hastalıktaki fizyolojik işleyişini; nöroimmün sistem bozuklukları (otoimmün hastalıklar; aşırı duyarlılıklar; immün yetersizlik); ve nöroimmün sistem bileşenlerinin in vitro, in situ ve in vivo fiziksel, kimyasal ve fizyolojik özelliklerini araştırır. PNI, spesifik nöroimmün etkilerin elde edildiği kesin mekanizmaları arar. Sinir-immünolojik etkileşimlere dair kanıtlar birçok biyolojik seviyede mevcuttur. Bu kanıtlara dayanarak hedef; kanıta-dayalı, kişiselleştirilmiş tanı ve tedavi modaliteleri geliştirmektir.

Modern bilim, nesnelerin çeşitli niteliklerini aynı koşullarda aynı sonuçlarla tekrar tekrar ölçme yeteneğine dayanır. Bilimsel düşünce, “doğru” veya “yanlış” olarak test edilebilen gerçeklerin ifadelerine dayanır. Bu ifadeler, diğer ifadeleri ima etmek için istikrarlı bir kavramsal temel sağlayan nesnel bir bilgi standardı olarak kabul edilir. Bu yöntembilim laboratuvar ortamında oldukça iyi işleyebilse de, günlük hayatta karşılaşılan durumlarda yetersiz kalabilmektedir.

Kadim Çin Tıp felsefesinin dayandığı Yin ve Yang ilkesi, görünüşte zıt ya da zıt güçlerin doğal dünyada gerçekte ne kadar tamamlayıcı, birbirine bağlı ve birbirine bağımlı olabileceğini ve birbirleriyle ilişki halindeyken birbirlerini nasıl ortaya çıkarabileceklerini açıklayan bir düalizm kavramıdır. Yin ve Yang'ın iki zıtlığı birbirini çeker ve tamamlar ve sembollerinin gösterdiği gibi, her iki tarafın özünde diğerinin bir ögesi vardır. Her iki kutup da diğerinden üstün değildir ve birindeki artış diğerine karşılık gelen bir azalmayı beraberinde getirdiğinden, uyumu sağlamak için iki kutup arasında doğru bir dengeye ulaşılması gerekir.

Bu kitap, “Yin-Yang dinamiği” psikonöroimmünolojinin karmaşık dinamik sistemlerinin mekanizmalarını açıklamak için kullanılmış, PNI'nin daha iyi önleyici ve kişiselleştirilmiş tıbbi uygulamalara dönüştürülmesi için pratik, son teknoloji ve verileri içeren, bütünsel bir görüş sunmayı amaçlanmıştır.

Bu kitabın çevirisi ile ülkemizde tedavide yaygın olarak referans alan psikonöroimmünoloji konusunda kaynak kitap olacak bir yapıtı siz değerli meslektaşlarımızla paylaşmak bizim için onur olacaktır

Prof Dr Yusuf TAMAM
Doç. Dr Cüneyt TAMAM

ÖZGEÇMİŞLER

Prof. Dr. Yusuf TAMAM

Adana Anadolu Lisesini 1986 *yılında bitirdi*. Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden 1992 yılında mezun oldu. 2003 yılında Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Kliniğinde ihtisas eğitimimi tamamlayarak Nöroloji Uzmanı olarak görev yapmaya başladı. 2009 yılında Doçent, 2015 yılında Profesör oldu. İlgi alanları Multipl Skleroz, Stroke, Baş ağrısı, Noroepidemiyolojidir.

Çok sayıda ulusal ve uluslararası yayınlara imza atmıştır.

Dicle Tıp dergisi ve Bilimsel Tamamlayıcı Tıp, Regülasyon ve Nöralterapi dergisinde baş editör görevini yürütmektedir.

2016 yılından beri Avrupa- Asya Tamamlayıcı Tıp ve Regülasyon Federasyon Başkanıdır.

Halen Dicle Üniversitesinde Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim dalında Öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır

Doç. Dr. Cüneyt TAMAM

Tarsus Amerikan Lisesini 1989 yılında bitirdi. 1996 yılında Gülhane Askeri Tıp Akademisi Tıp Fakültesi'nden mezun oldu. 2003 yılında GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde ihtisas eğitimimi tamamlayarak Ortopedi ve Travmatoloji uzmanı olarak görev yapmaya başladım.

2012 yılında Kara Kuvvetleri Komutanlığı'nın bursu ile bir yıl süreyle Amerika'da Wake Forest Üniversitesi Tıp fakültesinde Artroskopik cerrahi ve Robotik cerrahi konularında çalışmalarda bulundu .

2016 yılında Harvard University/ Harris Orthopaedic Biomechanics and Biomaterials Laboratory, Massachusetts General Hospital'da çalışmalarda bulundu.

2019 yılında Doçent oldu. İlgi alanları Spor Hekimliği, Artroskopi, Tamamlayıcı Tıp modaliteleridir.

Üzerinde çalıştığı bilim dalları ile ilgili çok sayıda ulusal ve uluslararası yayınlara imza atmıştır.

Bilimsel Tamamlayıcı Tıp, Regülasyon ve Nöralterapi dergisinde editör yardımcılığı görevini ve farklı yurtiçi ve yurtdışı dergilerde hakemlik görevi üstlenmiştir.

Halen Toros Üniversitesinde Sağlık Bilimleri Fakültesinde Öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.

İçindekiler

KISIM I STRES VE BAĞIŞIKLIK: BİYOPSİKOSOSYAL MODELLER VE KLİNİK KARŞILIKLARI

1. Stres ve Sistemik Yangı: Sağlık ve Hastalıklarda Yin-Yang Dinamiği.....3
Çeviri: Dr. Cüneyt TAMAM
2. Nöroimmün ve Mikrobiota Alanlarının Örtüşme Noktaları21
Çeviri: Dr. Yusuf TAMAM
3. Psikonöroimmünoloji: Deney Boyutu.....37
Çeviri: Dr. Cüneyt TAMAM
4. Ekolojik Bağlam ve İnsanlarda Varyasyon: Biyolojik Antropoloji
İlkelerinin Psikonöroimmünolojiye Uygulanması55
Çeviri: Dr. Yusuf TAMAM
5. Stres, Anksiyete ve Depresyonda Nöroimmün Dengesizlik ve
Yin-Yang Dinamikleri.....77
Çeviri: Dr Cüneyt TAMAM
6. Travmatik Strese Direncin Artması: Kendini İyi
Hissetmenin Koruyucu Rolünü Anlamak87
Çeviri: Dr. Yusuf TAMAM
7. Körfez Savaşı Hastalıkları ile Birlikte İfade Edilen
İmmün biyobelirteçlerin Tanı Değerinin Araştırılması..... 101
Çeviri: Dr. Cüneyt TAMAM
8. Kopma: Depresyonun Sürdürülmesinde Homeostatik Yönlendiricinin Rolü..... 121
Çeviri: Dr. Yusuf TAMAM
9. Kalp Yetmezliği Bulunan Erişkinlerde Depresyonun Nöroimmün İşlgeleri..... 145
Çeviri: Dr. Cüneyt TAMAM
10. Sistemik Hastalıklarla İlişkili Bağışıklık Değişikliği Bulunan
Hastalarda Nöroimmün Biyolojik Yanıtlar Nasıl İzlenir..... 171
Çeviri: Dr. Yusuf TAMAM

KISIM II PSİKONÖROİMMÜNOLOJİ ÇALIŞMALARINDA KULLANILAN TEKNOLOJİ VE YÖNTEMLER

11. Beyin-Bağıışıklık Etkileşimlerinin Disseksiyonunda
Kemogenetik ve Optogenetiğin Uygulanması 195
Çeviri: Dr. Cüneyt TAMAM
12. Psikonöroimmünoloji ve Doğal Katil Hücreler: Krom-Salıcı Tam-Kan Testi 209
Çeviri: Dr. Yusuf TAMAM
13. Psikonöroimmünoloji 2.0'de Fare Test Yöntemleri:
Davranış Yanıtlarının Ölçülmesi..... 221
Çeviri: Dr. Cüneyt TAMAM
14. MRL Modeli: Otoimmünite-Beyin Etkileşimlerinin
İncelenmesinde Değerli bir Araç 259
Çeviri: Dr Banu TAMAM
15. Psikonöroimmünoloji Araştırmalarında PET Görüntüleme 287
Çeviri: Dr Banu TAMAM
16. Psikonöroimmünoloji Araştırmalarında Aşılama Modeli: Yayın Tarama..... 309
Çeviri: Dr. Yusuf TAMAM
17. Múltipleks Alanda Aşı Yanıtlarının Ölçülmesi 327
Çeviri: Dr. Cüneyt TAMAM
18. Yontucuların Yontusu: Fetal Kolinergic İşaretleşmenin
Sistemler ve Hücre Ölçeğinde Etkisini İnceleme Yöntemleri..... 341
Çeviri: Dr. Yusuf TAMAM
19. Perinatal Psikonöroimmünoloji: Prenatal Stres ve Bunun Fetal ve
Postnatal Beyin Gelişimi Üzerine Olan Etkilerinin Araştırılma Protokolleri..... 353
Çeviri: Dr. Cüneyt TAMAM

Katkıda Bulunanlar

- MARTA C. ANTONELLI • *Facultad de Medicina, Instituto de Biología Celular y Neurociencia "Prof. Eduardo De Robertis", Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina*
- KIERAN AYLING • *Division of Primary Care, School of Medicine, University of Nottingham, Nottingham, UK*
- CARLOS J. BAIER • *Departamento de Biología, Instituto de Investigaciones Bioquímicas de Bahía Blanca (INIBIBB), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Bioquímica y Farmacia (DBByF), Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina*
- ZACHARY BARNES • *Department of Medicine, University of Miami, Miami, FL, USA; Diabetes Research Institute, University of Miami, Miami, FL, USA*
- TRACY BAYNARD • *Department of Kinesiology and Nutrition, University of Illinois, Chicago, IL, USA*
- JAVIER BENITO • *Faculty of Veterinary Medicine, Department of Clinical Sciences, University of Montreal, St-Hyacinthe, QC, Canada*
- GORDON BRODERICK • *Center for Clinical Systems Biology, Rochester General Hospital Research Institute, Rochester, NY, USA; Department of Biomedical Engineering, Rochester Institute of Technology, Rochester, NY, USA; College of Psychology, Nova Southeastern University, Ft. Lauderdale, FL, USA; Department of Medicine, University of Alberta, Edmonton, AB, Canada*
- PATRICK BURNS • *Bristol Veterinary School, University of Bristol, Bristol, UK*
- MINGJU CAO • *Department of Obstetrics and Gynaecology, CHU Ste-Justine Research Centre, University of Montreal, Montreal, QC, Canada; Department of Neurosciences, CHU Ste-Justine Research Centre, University of Montreal, Montreal, QC, Canada*
- JORDAN CARGILL • *College of Psychology, Nova Southeastern University, Ft. Lauderdale, FL, USA*
- MARINA CORTES • *Centre de Recherche en Reproduction Animale (CRRA), University of Montreal, St-Hyacinthe, QC, Canada*
- TRAVIS J. A. CRADDOCK • *College of Psychology, Nova Southeastern University, Ft. Lauderdale, FL, USA; Institute for Neuro-Immune Medicine, Nova Southeastern University, Ft. Lauderdale, FL, USA*
- ANDRÉ DESROCHERS • *Faculty of Veterinary Medicine, Department of Clinical Sciences, University of Montreal, St-Hyacinthe, QC, Canada*
- LUCY FAIRCLOUGH • *School of Life Science, University of Nottingham, Nottingham, UK*
- GILLES FECTEAU • *Faculty of Veterinary Medicine, Department of Clinical Sciences, University of Montreal, St-Hyacinthe, QC, Canada*
- GIUSEPPE DI FEDE • *Institute of Biological Medicine, Milan, Italy*
- MARY ANN FLETCHER • *Department of Medicine, University of Miami, Miami, FL, USA; Institute for Neuro-Immune Medicine, Nova Southeastern University, Ft. Lauderdale, FL, USA; Miami Veterans Affairs Medical Center, Miami, FL, USA*
- MARTIN G. FRASCH • *Department of Obstetrics and Gynaecology, University of Washington, Seattle, WA, USA; Department of Obstetrics and Gynaecology, CHU Ste-Jus-*

tine Research Centre, University of Montreal, Montreal, QC, Canada; Department of Neurosciences, CHU Ste-Justine Research Centre, University of Montreal, Montreal, QC, Canada; Centre de Recherche en Reproduction Animale (CRRA), University of Montreal, St-Hyacinthe, QC, Canada

GREGORY G. FREUND • *Division of Nutritional Sciences, University of Illinois, Urbana, IL, USA; Department of Animal Sciences, University of Illinois, Urbana, IL, USA; Department of Pathology, Program in Integrative Immunology and Behavior, College of Medicine, University of Illinois, Urbana, IL, USA*

STEPHEN J. GAINEY • *Department of Animal Sciences, University of Illinois, Urbana, IL, USA*

MICHAEL GALLAGHER • *Department of Family Medicine, University of Calgary, Calgary, AB, Canada*

XAVIER F. GONZALEZ • *Department of Biomedical Sciences, Texas A&M University Corpus Christi, Corpus Christi, TX, USA*

JONAS HANNESTAD • *Department of Psychiatry, Yale University School of Medicine, New Haven, CT, USA*

JESSICA A. JIME' NEZ • *Department of Psychology, College of Letters and Sciences, National University, La Jolla, CA, USA*

HARLAN P. JONES • *Department of Microbiology, Immunology and Genetics, University of North Texas Health Science Center, Fort Worth, TX, USA*

NANCY G. KLIMAS • *Institute for Neuro-Immune Medicine, Nova Southeastern University, Ft. Lauderdale, FL, USA; Miami Veterans Affairs Medical Center, Miami, FL, USA*

BEN KORIN • *Department of Immunology, Rappaport Faculty of Medicine, Technion—Israel Institute of Technology, Haifa, Israel; Department of Neuroscience, Rappaport Faculty of Medicine, Technion—Israel Institute of Technology, Haifa, Israel*

ARIANNA LISSONI • *Institute of Biological Medicine, Milan, Italy*

PAOLO LISSONI • *Institute of Biological Medicine, Milan, Italy*

GIUSY MESSINA • *Institute of Biological Medicine, Milan, Italy*

GERLINDE A. S. METZ • *Department of Neuroscience, Canadian Centre for Behavioural Neuroscience, University of Lethbridge, Lethbridge, AB, Canada*

PAUL J. MILLS • *Department of Family Medicine and Public Health, University of California, San Diego, La Jolla, CA, USA*

MARIANA MORRIS • *Institute for Neuro-Immune Medicine, Nova Southeastern University, Ft. Lauderdale, FL, USA; Miami Veterans Affairs Medical Center, Miami, FL, USA*

COLETTE G. NGO NDJOM • *Department of Microbiology, Immunology and Genetics, University of North Texas Health Science Center, Fort Worth, TX, USA*

BARRY NIERENBERG • *College of Psychology, Nova Southeastern University, Ft. Lauderdale, FL, USA*

CHRISTINE TARA PETERSON • *Department of Family Medicine and Public Health, University of California, San Diego, La Jolla, CA, USA*

GIORGIO PORRO • *Institute of Biological Medicine, Milan, Italy*

MARK A. RICE JR • *College of Psychology, Nova Southeastern University, Ft. Lauderdale, FL, USA; Center for Clinical Systems Biology, Rochester General Hospital Research Institute, Rochester, NY, USA*

- ASYA ROLLS • *Department of Immunology, Rappaport Faculty of Medicine, Technion—Israel Institute of Technology, Haifa, Israel; Department of Neuroscience, Rappaport Faculty of Medicine, Technion—Israel Institute of Technology, Haifa, Israel*
- FRANCO ROVELLI • *Institute of Biological Medicine, Milan, Italy*
- BORIS S`AKIC` • *Department of Psychiatry and Behavioral Neurosciences, McMaster University, Hamilton, ON, Canada*
- ERIC C. SHATTUCK • *Department of Anthropology, University of Texas at San Antonio, San Antonio, TX, USA*
- J. TORY TOOLE • *College of Psychology, Nova Southeastern University, Ft. Lauderdale, FL, USA*
- ALBERT E. TOWERS • *Division of Nutritional Sciences, University of Illinois, Urbana, IL, USA*
- ELLING ULVESTAD • *Department of Microbiology, Haukeland University Hospital, Department of Clinical Science, University of Bergen, Bergen, Norway*
- KAVITA VEDHARA • *Division of Primary Care, School of Medicine, University of Nottingham, Nottingham, UK*
- SUZANNE D. VERNON • *The Bateman Horne Center, Salt Lake City, UT, USA*
- LUIGI VIGORE` • *Institute of Biological Medicine, Milan, Italy*
- ANNA C. WHITTAKER • *School of Sport, Exercise and Rehabilitation Sciences, University of Birmingham, Birmingham, UK*
- QING YAN • *PharmTao, Santa Clara, CA, USA; University of Maryland University College, Adelphi, MD, USA*
- JASON M. YORK • *School of Molecular and Cellular Biology, University of Illinois, Chicago, IL, USA*
- JOEL ZYSMAN • *Center for Computational Science, University of Miami, Miami, FL, USA*