

Contemporary Trends in Human and Health Sciences Research

Editör

Prof. Dr. Ali Bilgili

Yazarlar

•Chapter 1: Mehmet Kocabıyık, Ahmet Tekinsoy, •Chapter 2: Ayhan Ünlü, •Chapter 3: Berkay Saraymen, Sabahattin Muhtaroğlu, •Chapter 4: Mehmet Cıncık, Çağrı Öner, •Chapter 5: Dilan Demirtaş Karaoba, Havva Adlı, Gülfem Ezgi Özaltın, Büşra Candiri, •Chapter 6: Ahmet Yunus Hatip, •Chapter 7: Dursun Murat Bozkır, •Chapter 8: Dursun Murat Bozkır, •Chapter 9: Afife Büşra Uğur Kaplan, Yaşar Furkan Kılınboz, •Chapter 10: Canan Karadaş, •Chapter 11: Yusuf Ziya Çolak, •Chapter 12: Ömer Yüceer, •Chapter 13: Ahmet Çizmecioğlu, •Chapter 14: Hilal Akay Çizmecioğlu, •Chapter 15: Bilal Özmen, Zeynep Kaya, Hatice Zehra Bodur Güney, •Chapter 16: Hasan Yaşar, •Chapter 17: İrfan Üstündağ, Bahadır Sancar, •Chapter 18: Merve Becit Kızılkaya, •Chapter 19: Gamze Şaşmaz, Musa Güneş, Metehan Yana, •Chapter 20: Mübarek Köseoğlu, •Chapter 21: Neslihan Özcanarslan, •Chapter 22: Neslihan Özcanarslan, •Chapter 23: Özge Atik, Fatma Merve Tepetam, •Chapter 24: Özlem Dağlı, Erkan Bostancı, Ö. Hakan Emmez, Fatih Ekinci, Alp Ö. Börcek, Emrah Celtikçi, Mehmet S. Güzel, Burak Karaaslan, •Chapter 25: Tarık Özdemir, Emine Didem Evcı Kiraz, •Chapter 26: Tolga Tutar, Yasemin Öznurlu, •Chapter 27: Mustafa Oğuz Cumaoğlu, •Chapter 28: Ayşe Nur Kurçak, Ayşegül Ulutaş Keskinılıç, •Chapter 29: Mehtap Buğdaycı, Efdal Oktay Gültekin, Arzu Coşkun, •Chapter 30: Hatice Yıldırım Yaroğlu, •Chapter 31: İlknur Atniş, Mehmet Kocabıyık, •Chapter 32: Serhat Aras, •Chapter 33: Seveda Tok, Leyla Benan Ayrancı, •Chapter 34: Tiinçe Aksak, Ali Aşkın, •Chapter 35: Cansu Özşin Özler, •Chapter 36: Muhammet Güzelsoy, •Chapter 37: Yakup Çetinkaya, •Chapter 38: Ali Bilgili, Başak Hanedan, •Chapter 39: Aysun Erdal, Naile Bilgili, •Chapter 40: Başak Hanedan, Ali Bilgili, •Chapter 41: Kadir Eren Biçer, •Chapter 42: Leyla Çimen, •Chapter 43: Tahir Şaşmaz, •Chapter 44: Yasin Altun, •Chapter 45: Mustafa Cihan Yavuz, Feridun Abay, S. Kutalmış Büyük, •Chapter 46: Yıldız Erdoğanoğlu, İrem Süzen, •Chapter 47: Elif Ertürk, •Chapter 48: Tansu Kuşat, Emrah Sur •



ISBN: 978-625-8109-00-9

INSAC Contemporary Trends in Human and Health Sciences Research



Editör
Prof. Dr. Ali Bİlgili



INSAC Contemporary Trends in Human and Health Sciences Research

Prof. Dr. Ali Bilgili

Genel Yayın Yönetmeni: Berkan Balpetek

Kapak ve Sayfa Tasarımı: Duvar Design

Baskı: Mart 2022

Yayıncı Sertifika No: 49837

ISBN: 978-625-8109-00-9

© Duvar Yayınları

853 Sokak No:13 P.10 Kemeraltı-Konak/İzmir

Tel: 0 232 484 88 68

www.duvar yayinlari.com

duvarkitabevi@gmail.com

Baskı ve Cilt: REPRO BİR

Repro Bir Mat Kağ. Rek. Tas. Tic. Ltd. Şti.

İvögsan 1518. Sokak 2/30 Mat-Sit iş Merkezi Ostim

Yenimahalle/Ankara

Sertifika No: 47381

INSAC Contemporary Trends in Human and Health Sciences Research

Editör
Prof. Dr. Ali Bilgili

Yazarlar

●**Chapter 1:** Mehmet Kocabiyik, Ahmet Tekinsoy, ●**Chapter 2:** Ayhan Ünlü, ●**Chapter 3:** Berkay Saraymen, Sabahattin Muhtaroglu, ●**Chapter 4:** Mehmet Cıncık, Çağrı Öner, ●**Chapter 5:** Dilan Demirtaş Karaoba, Havva Adlı, Gülfem Ezgi Özaltın, Büşra Candiri, ●**Chapter 6:** Ahmet Yunus Hatip, ●**Chapter 7:** Dursun Murat Bozkır, ●**Chapter 8:** Dursun Murat Bozkır, ●**Chapter 9:** Afife Büşra Uğur Kaplan, Yaşar Furkan Kılınboz, ●**Chapter 10:** Canan Karadaş, ●**Chapter 11:** Yusuf Ziya Çolak, ●**Chapter 12:** Ömer Yüceer, ●**Chapter 13:** Ahmet Çizmecioğlu, ●**Chapter 14:** Hilal Akay Çizmecioğlu, ●**Chapter 15:** Bilal Özmen, Zeynep Kaya, Hatice Zehra Bodur Güney, ●**Chapter 16:** Hasan Yaşar, ●**Chapter 17:** İrfan Üstündağ, Bahadır Sancar, ●**Chapter 18:** Merve Becit Kızılkaya, ●**Chapter 19:** Gamze Şaşmaz, Musa Güneş, Metehan Yana, ●**Chapter 20:** Mübarek Köseoğlu, ●**Chapter 21:** Neslihan Özcanarşlan, ●**Chapter 22:** Neslihan Özcanarşlan, ●**Chapter 23:** Özge Atik, Fatma Merve Tepetam, ●**Chapter 24:** Özlem Dağlı, Erkan Bostancı, Ö. Hakan Emmez, Fatih Ekinci, Alp Ö. Börcek, Emrah Celtikçi, Mehmet S. Güzel, Burak Karaaşlan, ●**Chapter 25:** Tarık Özdemir, Emine Didem Evcı Kiraz, ●**Chapter 26:** Tolga Tutar, Yasemin Öznurlu, ●**Chapter 27:** Mustafa Oğuz Cumaoglu, ●**Chapter 28:** Ayşe Nur Kurçak, Ayşegül Ulutaş Keskinlik, ●**Chapter 29:** Mehtap Buğdaycı, Efdal Oktay Gültekin, Arzu Coşkun, ●**Chapter 30:** Hatice Yıldırım Yaroğlu, ●**Chapter 31:** İlknur Atniş, Mehmet Kocabiyik, ●**Chapter 32:** Serhat Aras, ●**Chapter 33:** Seveda Tok, Leyla Benan Ayrancı, ●**Chapter 34:** Tiinçe Aksak, Ali Aşkın, ●**Chapter 35:** Cansu Özşin Özler, ●**Chapter 36:** Muhammet Güzelsoy, ●**Chapter 37:** Yakup Çetinkaya, ●**Chapter 38:** Ali Bilgili, Başak Hanedan, ●**Chapter 39:** Aysun Erdal, Naile Bilgili, ●**Chapter 40:** Başak Hanedan, Ali Bilgili, ●**Chapter 41:** Kadir Eren Biçer, ●**Chapter 42:** Leyla Çimen, ●**Chapter 43:** Tahir Şaşmaz, ●**Chapter 44:** Yasin Altun, ●**Chapter 45:** Mustafa Cihan Yavuz, Feridun Abay, S. Kutalmış Büyük, ●**Chapter 46:** Yıldız Erdoğanoglu, İrem Süzen, ●**Chapter 47:** Elif Ertürk, ●**Chapter 48:** Tansu Kuşat, Emrah Sur ●



İletişim ve Çalışma Gönderim e-mail adresi:
insackongre@gmail.com

Editörün Notu

Bu kitapta yer alan bölümlerde kullanılan kaynakların, görüşlerin, bulguların, sonuçların, tablo, şekil, resim ve her türlü içeriğin sorumluluğu yazar veya yazarlarına ait olup ulusal ve uluslararası telif haklarına konu olabilecek mali ve hukuki sorumluluğu yazarlara aittir.

Contents

Yazarlar	5
Editörün Notu	6
Contents	7
Chapter 01	33
Urogenital Region Trauma.....	33
(Mehmet Kocabıyık, Ahmet Tekinsoy)	33
1. Introduction.....	35
1.1. How should the approach be to the patient in urogenital traumas?	36
1.2. What should be the first evaluation of the patient in urogenital traumas?	36
1.3. Approach to urogenital trauma	36
1.4. Conditions to be done during patient transport	38
2. Emergency Applications in Urogenital Traumas.....	39
2.1. Physical Examination in Urogenital Diseases	39
2.2. Things to Consider in Genital Examination	39
3. Emergency Applications in Trauma of the Urogenital Region:	39
4. Treatment in Trauma of the Urogenital Region - Liquid Support:.....	40
5. Treatment in Urogenital Region Trauma.....	40
6. References	41
Chapter 02.....	43
Properties and Medical Applications of Carbon Nanotubes	43
(Ayhan Ünlü).....	43
1. Carbon nanotubes.....	45
1.2. CNT Properties	45
1.3. Usage of CNTs.....	46
2. Clinical Compatibility.....	47
2.1. Medical Applications of CNTs	48
2.2. Usage Areas in Anti-Cancer Treatment.....	48

2.3. Gene Therapy and Drug Delivery	49
2.4. Organ Toxicity of Medical CNTs and Respiratory System.....	49
3. Conclusion:.....	50
4. References	50
Chapter 03.....	55
Evaluation of Beta 2 Integrin Expression Levels in Patients with Glanzmann Thrombasthenia via Flow Cytometry.....	55
(Berkay Saraymen, Sabahattin Muhtaroglu).....	55
1. Introduction.....	57
2. Materials and methods.....	58
2.1. Patients and study design	58
2.2. Staining Pretreatment with Platelet-Rich Plasma (PRP).....	59
2.3. Staining Pretreatment with Leukocyte	59
2.4. Measurement of CD41a, CD42b and CD61 Expression Levels.....	60
2.5. Measurement of Beta 2 Integrin Expression Levels.....	60
2.6. Data Acquisition of Target Cells by Flow Cytometry.....	60
2.7. Gating Strategy Used in Data Acquisition.....	61
2.8. Statistical analysis.....	61
3. Results and discussion	61
4. References	66
Chapter 04.....	69
Epigenetic Alterations of Preimplantation Embryo.....	69
(Mehmet Cıncık, Çağrı Öner).....	69
1. Epigenetics and Assisted Reproductive Technologies (ART)	71
1.1. Are Children Born After ART Under Risks to Have Birth Defects?	72
2. Epigenetic Mechanisms.....	73
2.1. DNA Methylation	73
2.2. Histone Modifications.....	76
3. Epigenetic Reprogramming During Gametogenesis	77
4. Epigenetic Reprogramming During Preimplantation	78
4.1. Epigenetic Inheritance	78

5. Epigenetic Disorders.....	79
5.1. Imprinting Disorders.....	79
5.2. Uniparental Disomy (UPD) Disorders:	81
5.3. Childhood Cancers	82
6. Interference of Epigenetic Programming by ART	83
6.1. Culture Media and Low Birth Weight and KI Large Offspring Syndrome (LOS) ..	83
6.2. Use of Immature Spermatozoa for ART:	85
6.3. Ooplasmic Transfer:.....	86
6.4. Reproductive Cloning by Nuclear Transfer:.....	87
6.5. Epigenetic modifications and cryopreservation in ART:.....	88
7. Conclusions.....	88
8. References	89
Chapter 05.....	101
Serebral Palsi'de Teknoloji Tabanlı Rehabilitatif Yaklaşımlar.....	101
(Dilan Demirtaş Karaoba, Havva Adlı, Gülfem Ezgi Özaltın, Büşra Candiri) 101	
1. Giriş.....	103
2. Nöroplastisite ve Teknolojik Rehabilitasyon	103
2.1. Nöral İletimdeki Değişiklikler.....	103
2.2. Anatomik Değişiklikler.....	104
2.3. Nöroplastisite Nasıl Değerlendirilir?	104
2.4. Teknoloji temelli yaklaşımlar ve Nöroplastisite	105
3. Sanal Gerçeklik, Video Bazlı Oyunlar ve Rehabilitasyon	106
3.1. Nintendo Wii	106
3.2. Xbox Kinect	107
3.3. Leap Motion Controller (LMC)	108
4. Robotik Rehabilitasyon	109
4.1. Üst Ekstremiteye Yönelik Rehabilitasyon Uygulamaları	111
4.2. Alt Ekstremiteye Yönelik Rehabilitasyon Uygulamaları	113
5. Tele-Rehabilitasyon Uygulamaları	115
6. Mobil Uygulama Yardımıyla Rehabilitasyon	117
7. Sensör Teknolojileri	117

8. Fonksiyonel Elektrik Stimülasyonu.....	118
9. Referanslar	119
Chapter 06.....	131
Splenic Traumas	131
(Ahmet Yunus Hatip).....	131
1. Introduction and Purpose.....	133
2. Clinical Findings and Diagnosis	133
3. Treatment	135
4. References	137
Chapter 07.....	141
Monovizyon Tedavi	141
(Dursun Murat Bozkır).....	141
1. Genel Bilgiler	143
2. Monovizyonda hasta seçimi	143
3. Monovizyon Değerlendirme.....	144
4. Monovizyondan Sakınılacak Durumlar	145
5. Monovizyonun Tersine Çevrilmesi	145
6. Monovizyonun Cerrahiye Alternatifleri	146
7. Göz İçi Lens İmplantasyonunda Monovizyon	146
8. Referanslar.....	146
Chapter 08.....	149
Lasik ve PRK'dan Sonra Yeniden Refraktif Düzeltme Kuralları.....	149
(Dursun Murat Bozkır)	149
1. Genel Bilgiler	151
2. Yeniden Operasyonda Wavescan (Wavefront) Uygulanması	154
3. Referanslar	155
Chapter 09.....	157
Yara İyileşmesinde Nanofarmasötikler	157
(Afife Büşra Uğur Kaplan, Yaşar Furkan Kılınboz).....	157
1. Yara	159

1.1. Yara Sınıflandırması	159
2. Yara İyileşmesi	159
2.1. Yara İyileşmesi Evreleri	160
2.1.1. Hemostaz	160
2.1.2. İnflamasyon	160
2.1.3. Proliferasyon Evresi	161
2.1.4. Matürasyon Evresi (Re-modeling)	162
2.2. Yara İyileşmesini Etkileyen Faktörler	162
2.2.1. Yara İyileşmesini Etkileyen Lokal Faktörler	162
2.2.2. Yara İyileşmesinde Sistemik Faktörler	163
3. Yara Tedavisi	166
3.1. Topikal ve Sistemik İlaç Tedavisi	166
3.2. Debridman	166
3.3. Yara Bandajları	167
4. Yara İyileşmesinde Nanofarmasötikler	168
4.1. Nanopartiküller	168
4.2. Katı Lipit Nanopartiküller (KLN) ve Nanoyapılı Lipit Taşıyıcı (NLT) Sistemler ...	171
4.3. Nanoemülsiyonlar	175
4.4. Nanolipozomlar	178
4.5. Niozomlar	181
4.6. Miseller	184
5. Referanslar	187
Chapter 10	201
Yaşlı Bireylerde Yutma Güçlüğü ve Hemşirelik Yönetimi	201
(Canan Karadaş)	201
1. Giriş	203
2. Yutma Fonksiyonu ve Yutma Güçlüğü	203
2.1. Yutma fonksiyonu	203
2.2. Yutma güçlüğü	204
2.3. Yutma güçlüğü tipleri	205
3. Yutma Güçlüğü ve Yaşlılık	206

4. Yutma Güçlüğü'nün Belirlenmesi	206
5. Yaşlı Bireylerde Görülen Yutma Güçlüğünde Hemşirelik Girişimleri	206
6. Referanslar	208
Chapter 11	211
Environmental Effects of Inhalation Anesthetics	211
(Yusuf Ziya Çolak)	211
1. Introduction	213
1.1. Anesthetics Gases	213
1.2. Isoflurane	213
1.3. Desflurane	214
1.4. Sevoflurane	214
1.5. Nitrous Oxide	214
2. Greenhouse Gas Effect of Inhalation Anesthetics	214
2.1. How to Reduce the Amount of Waste Anesthetic Gas	215
3. References	216
Chapter 12	217
Management of Clavícula Fractures in the Emergency Department	217
(Ömer Yüceer)	217
1. Etiology	219
2. Anatomy	219
3. Classification of Clavícula Fractures:	220
4. Classification of Allman	220
5. Clinical	221
6. Differential Diagnosis	221
7. Diagnosis	221
8. Treatment	221
9. Complications	222
10. References	222
Chapter 13	223
Effects of Hypertension and Diabetes on Quality of Life of the Geriatric Population in Konya Province	223

(Ahmet Çizmeciöđlu)	223
1. Introduction.....	225
2. Study method	226
2.1. Statistical evaluation	227
3. Results.....	227
4. Discussion	229
5. References	230
Chapter 14.....	233
İmmatür Granülosit Sayımı ve İmmatür Granülosit İndeksi Geriatrik Hastalarda Pnömoni Şiddetini ve Mortaliteyi Belirlemede Etkili midir?	233
(Hilal Akay Çizmeciöđlu).....	233
1. Giriş.....	235
2. Gereç ve yöntemler.....	236
2.1. İstatistiksel Analiz.....	236
3. Bulgular.....	236
4. Tartışma.....	237
5. Referanslar.....	239
Chapter 15.....	241
Evaluation of Direct Light Transmittance of Composite Resins during Polymerization: A Radiometric Study	241
(Bilal Özmen, Zeynep Kaya, Hatice Zehra Bodur Güney).....	241
1. Introduction.....	243
2. Materials and Methods.....	244
3. Results.....	246
4. Discussion	248
5. Conclusions.....	250
6. References	250
Chapter 16.....	253
Optik Nörit.....	253
(Hasan Yaşar).....	253
1. Giriş.....	255

1.1. İdiopatik Optik Nörit.....	255
1.2. Nöromyelitis Optika Spektrum Bozuklukları	257
1.3. Myelin Oligodendrosit Glikoprotein Antikoru İlişkili Hastalık	258
2. Sonuç.....	259
3. Referanslar	259
Chapter 17	261
Ağız Diş ve Çene Cerrahisinde Bifosfanatlar.....	261
(İrfan Üstündağ, Bahadır Sancar)	261
1. Bifosfanatların Tarihçesi	263
2. Bifosfanatların Kimyasal Yapısı.....	263
3. Bifosfanatların Etkileri	265
4. MRONJ Olgularının Tanısı	266
4.1. MRONJ'un Klinik Bulguları	266
4.2. MRONJ'un Radyografik Bulguları	266
4.3. MRONJ'un Histolojik Bulguları	267
5. MRONJ İçin Risk Faktörleri	268
6. MRONJ'un Evrelendirilmesi ve Tedavisi.....	268
7. Alternatif Tedavi Yaklaşımları	269
8. Referanslar	269
Chapter 18.....	275
Pişme İşlemi Sırasında Oluşan Gıda Kirleticileri.....	275
(Merve Becit Kızılkaya).....	275
1. Giriş.....	277
2. Heterosiklik Aromatik Aminler.....	278
2.1. Heterosiklik Aromatik Aminlerin Kimyasal Özellikleri	278
2.2. Gıdalarda Heterosiklik Aromatik Aminlerin Oluşumu	279
2.3. Heterosiklik Aromatik Aminlerin Toksikokinetik Özellikleri	280
2.4. Heterosiklik Aromatik Aminlerin Toksisitesi	281
2.5. Gıdalarda Heterosiklik Aromatik Aminlerin Oluşumunun Azaltılması.....	282
3. Akrilamid	283
3.1. Akrilamidin Kimyasal Özellikleri.....	283

3.2. Gıdalarda Akriamid Oluşumu	283
3.4. Akriamidin Toksikokinetik Özellikleri	285
3.5. Akriamid Toksisitesi	285
3.6. Gıdalarda Akriamid Oluşumunun Azaltılması	285
4. 5-hidroksimetilfurfural (HMF)	286
4.1. HMF'nin Kimyasal Özellikleri	286
4.2. Gıdalarda HMF oluşumu.....	286
4.3. HMF'nin Toksikokinetik Özellikleri.....	287
4.4. HMF Toksisitesi.....	287
4.5. Gıdalarda HMF'nin Oluşumunun Azaltılması	288
5. Furan	288
5.1. Furanın Kimyasal Özellikleri.....	288
5.2. Gıdalarda Furan Oluşumu	288
5.3. Furanın Toksikokinetik Özellikleri.....	289
5.4. Furan Toksisitesi.....	289
5.5. Gıdalarda Furan Oluşumunun Azaltılması.....	290
6. Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar (PAH'lar).....	290
6.1. PAH'ların Kimyasal Özellikleri	290
6.2. Gıdalarda PAH'ların Oluşumu	291
6.3. PAH'ların Toksikokinetik Özellikleri.....	292
6.4. PAH'ların Toksisitesi	292
6.5. Gıdalarda PAH'ların Oluşumunun Azaltılması.....	293
7. Sonuç.....	293
8. Kaynaklar.....	294
Chapter 19.....	301
Pedriatrik Rehabilitasyonda Duyu Bütünleme Teorisi	301
(Gamze Şaşmaz, Musa Güneş, Metehan Yana)	301
1. Otonom Sinir Sistemi ve Limbik Sistem	303
2. Duyu Bütünleme Kavramları.....	304
2.1. Nörolojik Eşik Kavramı:.....	304
2.2. Self Regülasyon Kavramı:.....	304

2.3. Nöroplastisite Kavramı:.....	305
2.4. Multisensory İntegrasyon Kavramı:.....	305
3. Duyu Bütünleme Teorisi	305
4. Duyu Bütünleme Problemlerinin Değerlendirilmesi:	306
4.1. Sensory Integration and Praxis Test (SIPT):	306
4.2. Miller Assessment for Preschoolers Manual (MAP):.....	306
4.3. The Sensory Profile: User's Manual:	307
4.4. The Sensory Processing Measure:	307
4.5. The Touch Inventory for Elementary School-Aged Children (TIE):.....	307
4.6. The Sensory Experience Questionnaire 3.0 (SEQ-3.0):.....	307
4.7. Sensory Sensitivity Questionnaire-Revised (SSQ):	308
4.8. Klinik Gözlem:	308
5. Duyu Bütünleme Problemlerinin Sınıflandırılması:.....	308
5.1. Duyusal Modülasyon Bozukluğu	308
5.2. Duyusal Temelli Motor Bozukluk	309
5.3. Duyusal Ayrım Bozukluğu	309
6. Duyu Bütünleme Uygulamaları.....	309
6.1. Serebral Palsi ve Duyu Bütünleme:	310
6.2. Down Sendromu ve Duyu Bütünleme:.....	311
6.3. Otizm ve Duyu Bütünleme:.....	311
6.4. Rett Sendromu ve Duyu Bütünleme:	312
6.5. Diğer	313
7. Sonuç.....	313
8. Kaynaklar.....	314
Chapter 20.....	321
Ankle Trauma.....	321
(Mübarek Köseoğlu).....	321
1. Introduction and Purpose.....	323
2. External Malleolus Fracture	324
3. Bimalleoli Fracture	324
4. Trimalleoli Fracture	324

5. Maisonneuve Fracture	325
6. Vertical Compression Fracture	325
7. Treatment	325
8. Complications	325
9. Foot.....	325
10. References	327
Chapter 21	329
Aşı Karşıtlığı ve Hemşirelik.....	329
(Neslihan Özcanarslan)	329
1. Aşı	331
2. Aşıların Önemi.....	331
3. Aşı Karşıtlığı, Aşı Tereddütü ve Aşı Reddi	332
3.1. Aşı Reddini Etkileyen Faktörler	333
3.2. Türkiye’de Aşı Karşıtlığı.....	333
3.3. Aşı Karşıtlığı ve Hemşirelik.....	334
3.4. Aşı Reddinin Sonuçları	335
3.5. Aşı Karşıtlığı/ Reddine Karşı Yapılacaklar	335
4. Sonuç.....	336
5. Referanslar	336
Chapter 22	339
Sağlık Çalışanları ve İş Stresi	339
(Neslihan Özcanarslan)	339
1. Giriş.....	341
2. İş Stresi ve Hemşirelik	342
3. İş Yerindeki Stres Faktörleri	343
4. İş Stresinin Etkileri.....	344
4.1. İş Stresinin Bireyler Üzerine Etkileri.....	344
4.2. İş Stresinin Kuruluşlar Üzerine Etkileri.....	345
5. İş Yerinde Stres Yönetimi	345
5.1. Birincil Düzey Stres Yönetim Yaklaşımı	345
5.2. İkinci Düzey Stres Yönetim Yaklaşımı	345

5.3. Üçüncü Düzey Stres Yönetimi Yaklaşımı	346
6. Sonuç.....	347
7. Referanslar	347
Chapter 23.....	349
Acil Serviste Erişkin Hastada Herediter Anjioödem'e Güncel Yaklaşım	349
(Özge Atik, Fatma Merve Tepetam).....	349
1. Giriş.....	352
1.1. Herediter Anjioödemli Hastaların Acile Başvuru Sıklığı	352
1.2. Herediter Anjioödem Prevalansı.....	352
1.3. Herediter Anjioödem Acilde Karşılaşılabileceğimiz Klinik Tipleri	353
1.4. Atakları Başlatan Nedenler	353
2. Patofizyoloji	353
3. Herediter Anjioödem Tanısı Nasıl Konulur?	355
4. Acile Gelen Hangi Hastalarda Düşünülmelidir?.....	355
5. C1-INH-HAÖ (Tip I ve II) Tanısı İçin Kriterler	355
6. nC1-INH-HAÖ tanısı için kriterler	356
7. Herediter Anjioödem'in Acilde Daha Sıklıkla Karşılaşılan Klinik Bulguları	356
8. Herediter Anjioödem Tanısında Laboratuvar Yöntemleri	356
9. Bradikinerjik Anjioödem Histaminerjik Olandan Ayrılması	356
10. Ayırıcı Teşhis.....	357
11. Günümüzde Acil (Atak, Gereği) Durumda Kullanılan İlaçlar	358
12. Literatürde Bildirilen ve Atak Tedavisi İçin Geliştirilmiş Tüm İlaçlar	359
13. Ülkemizde Acil'de Uygulanan Tedavi Yöntemleri.....	360
13.1. Antifibrinolitik ilaçlar	360
13.2. Zayıf /anabolik androjenler	360
13.3. Plazma Kaynaklı C1-INH İçeren Ürünler	361
13.4. Bradikinin B2 Reseptör Antagonisti / İnhibitörü	362
13.5. Taze donmuş plazma (TDP)	362
14.Acil / Atak (Akut, Gereğinde) Tedavisi Ne Zaman ve Hangi Tutulumda Uygulanmalıdır?	363
15. Tedavinin Dikkat Edilmesi Gereken Yan Etkileri	364

16. Gebelik ve Herediter Anjioödem	364
17. Aile Taraması ve Herediter Anjioödem	365
18. Sonuç.....	365
19. Kaynaklar.....	365
Chapter 24.....	373
Geant-4 Monte Carlo Simülasyon Kodu Kullanılarak Farklı Embolizasyon Malzemelerinin Gamma Knife Arteriyovenöz Malformasyon Doz Dağılımları Üzerindeki Etkisinin İstatistiksel Analizi	373
(Özlem Dağlı, Erkan Bostancı, Ö. Hakan Emmez, Fatih Ekinci, Alp Ö. Börcek, Emrah Celtikçi, Mehmet S. Güzel, Burak Karaaslan)	373
1. Giriş.....	375
2. Materyal ve Metod.....	378
2.1 Geant4	378
3. Sonuçlar.....	379
4. Tartışma.....	381
5. Referanslar	381
Chapter 25.....	385
Dünya'da ve Türkiye'de Çevre Denetiminin Tarihsel Gelişimi, Türkiye'de Çevre Denetim ve İdari Yaptırım Uygulamalarının İncelenmesi; Aydın İli Örneği.....	385
(Tarık Özdemir, Emine Didem Evcı Kiraz).....	385
1. Giriş.....	387
2. Genel Bilgiler	389
2.1. Çevre Denetimi Kavramı.....	389
2.2. Dünya'da ve Türkiye'de Çevre Denetiminin Tarihsel Gelişimi	389
2.2.1. Dünya'da Çevre Denetimin Tarihsel Gelişimi	389
2.2.1.1. Çevre Koruma Ajansı (US EPA)'nın Çevre Denetim Uygulamaları	391
2.2.2. Türkiye'de Çevre Denetiminin Tarihsel Gelişimi.....	393
2.3. Türkiye'de Çevre Denetiminin Yasal ve Kurumsal Çerçevesi	395
2.3.1. 2872 Sayılı Çevre Kanunu	395
2.3.2. Çevre Denetimi Yönetmeliği.....	397
2.4. Türkiye'de Çevre Denetiminin Uygulanma Usul ve Esasları	398

2.4.1. Çevre Denetim Ekibinin Görevlendirilmesi	398
2.4.2. Çevre Denetim Çeşitleri.....	399
2.4.2.1. Planlı Denetim.....	399
2.4.2.2. Plansız Denetim.....	399
2.4.3. Çevre Denetiminin Uygulanma Usulü	399
2.5. Türkiye Çevre Ajansı.....	401
3. Gereç ve Yöntem	402
3.1. Gereç.....	402
3.2. Yöntem	403
3.3. İstatistiksel Değerlendirme	403
4. Bulgular.....	403
4.1. Aydın İlinde 2015-2020 Yılları Arasında Gerçekleştirilen Çevre Denetimlerin Sayısı	403
4.2. Aydın İlinde 2015-2020 Yılları Arasında Uygulanan İdari Ceza Miktarları ve Sayısı	405
5. Sonuç ve Öneriler	411
6. Referanslar	412
Chapter 26.....	417
Kök Hücreler ve Veteriner Hekimlikte Kullanım Alanları	417
(Tolga Tutar, Yasemin Öznurlu).....	417
1. Giriş.....	419
2. Kök Hücrelerin Genel Özellikleri.....	420
2.1 Kendini yenileme ve bölünme biçimleri.....	420
2.2. Farklılaşma (Plastisite)	421
2.3. Köklülük (Stemness).....	421
3. Kök Hücrelerin Sınıflandırılması	421
3.1. Farklılaşma Potansiyeline Göre Kök Hücreler.....	422
3.1.1. Totipotent Kök Hücreler.....	422
3.1.2. Pluripotent Kök Hücreler.....	422
3.1.3. Multipotent Kök Hücreler	422
3.1.4. Oligopotent Kök Hücreler	423

3.1.5. Unipotent Kök Hücreler	423
3.2. Elde Edildikleri Yere (Kaynağına) Göre Kök Hücreler.....	423
3.2.1. Embriyonik Kök Hücreler	423
3.2.2. Fötal Kök Hücreler	425
3.2.3. Erişkin (Yetişkin) Kök Hücreler.....	425
a) Hematopoetik Kök Hücreler	426
i. Kemik İliği Kök Hücreleri	427
ii. Periferel Kan Kök Hücreleri.....	428
iii. Göbek Kordonu Kanı Kök Hücreleri.....	428
b) Mezenkimal Kök Hücreler.....	428
4. Kök Hücrelerin Kullanım Alanları.....	429
4.1. Kan Hastalıklarının Tedavisinde Kök Hücre Kullanımı	430
4.2. Sinir Sistemi Hastalıklarının Tedavisinde Kök Hücre Kullanımı	430
4.3. Kalp Kası Hastalıklarının Tedavisinde Kök Hücre Kullanımı	431
4.4. Kanser Hastalığında Kök Hücre Kullanımı	432
4.5. Diyabette Kök Hücre Kullanımı	433
4.6. Solunum Sistemi Hastalıklarında Kök Hücre Kullanımı	434
5. Kök Hücrelerin Veteriner Hekimlikte Kullanım Alanları	434
5.1. Nesli Tükenmekte Olan Hayvan Türlerini Korumak İçin Kök Hücre Kullanımı ..	435
5.2. Veteriner Dermatoloji Alanında Kök Hücrelerin Kullanımı	435
5.3. Tendon Yaralanmalarında Kök Hücre Kullanımı	435
5.4. Omurilik Yaralanmalarında Kök Hücre Kullanımı	435
5.5. Bazı Kemik Hastalıkları ve Kırıklarda Kök Hücre Kullanımı.....	436
5.6. Kıkırdak Yaralanmaları/ Osteoartritlerde Kök Hücre Kullanımı	436
5.7. Oküler Hastalıklarda Kök Hücre Kullanımı	437
5.8. Böbrek Yetmezliğinde Kök Hücre Kullanımı	438
5.9. Kas Distrofilerinde Kök Hücre Kullanımı	438
6. Referanslar.....	439
Chapter 27.....	451
Achilles Tendon Rupture	451
(Mustafa Oğuz Cumaoğlu).....	451

1. Introduction.....	453
2. History - Physical Examination.....	453
2.1. The Most Commonly Used Tests For Diagnosis In The Emergency Department	453
3. Viewing.....	454
4. Treatment.....	454
5. References.....	455
Chapter 28.....	457
Evaluation of Growth and Development in Children.....	457
(Ayşe Nur Kurçak, Ayşegül Ulutaş Keskinliç).....	457
1. Introduction.....	459
1.1. Follow-up of Growth.....	459
1.1.1. Anthropometric Measurements Used for Growth Evaluation.....	459
1.1.2. Body Weight.....	459
1.1.3. Height.....	460
1.1.4. Weight-for-Height.....	460
1.1.5. Head Circumference.....	460
1.1.6. Arm Circumference Measurement.....	460
1.1.7. Skinfold Thickness Measurement.....	460
1.1.8. Proportion of Body Parts to Each Other.....	460
1.2. Methods Used for Growth Evaluation.....	460
1.2.1. Percentiles.....	460
1.2.2. Median Percentage.....	461
1.2.3. Standard Deviation Score.....	461
1.3. Evaluation According to Growth Rate.....	461
1.3.1. Developmental Retardation in Children.....	461
1.3.1.1. Causes of Developmental Retardation.....	462
1.4. Importance of Developmental Screening Tools.....	462
1.5. Some of Common Developmental Screening Tests.....	463
1.5.1. The Ankara Developmental Screening Inventory (ADSI).....	463
1.5.2. The Apgar Scale.....	464

1.5.3. The Bayley III Scales of Infant and Toddler Development.....	464
1.5.4. The Denver II Developmental Screening Test (DDST).....	465
2. References	466
Chapter 29.....	471
COVID 19 Epidemiyoloji ve Tanısı	471
(Mehtap Buğdaycı, Efdal Oktay Gültekin, Arzu Coşkun).....	471
1. Epidemiyoloji	473
2. COVID 19 Tanı Yöntemleri.....	476
2.1. COVID 19 Tanısında Kullanılan Moleküler Testler	476
2.1.1. Klinik Örnekler.....	476
2.1.2. Reverse Transkriptaz Polimeraz Zincir Reaksiyonu	477
2.2. COVID 19 Tanısında Kullanılan Serolojik Tanı Testleri	478
2.3. COVID-19 Tanısında Radyolojik İnceleme	480
2.3.1. Akciğer Grafisi.....	481
2.3.2. Bilgisayarlı Tomografi	482
3. Referanslar.....	483
Chapter 30.....	491
Ekstraselüler Veziküller ve Kardiyovasküler Hastalıklarla İlişkisi.....	491
(Hatice Yıldırım Yaroğlu)	491
1. Ekstraselüler Veziküller	493
a) Eksozomlar.....	493
b) Mikroveziküller	495
c) Apoptotik Cisimler	495
1.1. Ekstraselüler veziküllerin izolasyonu	496
1.2. Ekstraselüler Veziküllerin Özellikleri	496
2. Ekstraselüler Veziküllerin Kardiyovasküler Hastalıklarla İlişkisi	497
3. Kaynaklar.....	499
Chapter 31.....	505
Patella Fractures	505
(İlknur Atniş, Mehmet Kocabıyık).....	505

1. Introduction.....	507
2. Patella has 6 important functions.....	507
3. Patella Fractures.....	508
4. Treatment Methods in Patella Fractures.....	508
5. References.....	509
Chapter 32.....	511
Baş-Boyun Radyoterapisinde Güncel Tedavi Teknikleri.....	511
(Serhat Aras).....	511
1. Giriş.....	513
2. Nazofarenks Kanseri ve Radyoterapi.....	513
3. Larenks Kanseri ve Radyoterapi.....	517
4. Kaynakça.....	519
Chapter 33.....	525
Endodontide Büyütme ve Aydınlatma Cihazları.....	525
(Sevda Tok, Leyla Benan Ayrancı).....	525
1. Giriş.....	527
2. İnsan Görüşünün Sınırları.....	527
3. Diş Hekimliğinde Büyütme.....	528
3. 1. Loupe'lar.....	528
3. 2. Operasyon Mikroskopları.....	530
4. Aydınlatma.....	533
5. Referanslar.....	534
Chapter 34.....	535
Tekrarlayan İmplantasyon Başarısızlıklarında uterin Natural Killer (uNK) Hücrelerin Rollerini.....	535
(Tiinçe Aksak, Ali Aşkın).....	535
1. Giriş.....	538
2. uNK Hücreler ve Görevleri.....	539
3. uNK Hücrelerin İmplantasyon ve Tekrarlayan İmplantasyon Başarısızlığındaki Rolleri.....	540
4. Sonuç.....	542

5. Kaynaklar.....	543
Chapter 35.....	547
Oral Health and Quality Of Life	547
(Cansu Özşin Özler).....	547
1. Introduction.....	549
2. Oral Health-Related Quality Of Life Scales	551
2.1. Scales developed for adults	551
2.1.1. The social impacts of dental disease.....	551
2.1.2. Geriatric (general) oral health assessment index.....	551
2.1.3. Dental impact profile	551
2.1.4. Dental impact on daily living.....	551
2.1.5. Oral health quality of life questionnaire.....	551
2.1.6. Oral health impact profile (OHIP).....	551
2.1.6.1. Oral Health Impact Profile-14.....	552
2.1.6.2. Oral Health Impact Profile-Aesthetic.....	552
2.1.7. Oral impacts on daily performance (OIDP).....	552
2.1.8. Orthognatic quality of life questionnaire.....	552
2.1.9. Oral health-related quality of life for dental hygiene.....	552
2.1.10. The prosthetic quality of life.....	552
2.1.11. Quality of life with implant-prostheses	552
2.2. Scales developed for children and adolescents	552
2.2.1. Child oral health quality of life questionnaire	552
2.2.1.1. Child perception questionnaire 11-14.....	553
2.2.1.2. Child perception questionnaire 8-10.....	553
2.2.2. Parental-caregiver perceptions questionnaire.....	553
2.2.3. Family impact scale	553
2.2.4. Child oral impact on daily performance (Child-OIDP).....	553
2.3.5. The child oral health impact profile (COHIP).....	553
2.3.6. The child oral health impact profile preschool version (COHIP-PS)	553
2.3.7. The Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHIS).....	553
2.3.8. Scale of Oral Health Outcomes-5	553

2.3.9. Malocclusion Impact Scale for Early Childhood (MIS-EC).....	554
3. Conclusion.....	554
4. References	554
Chapter 36.....	559
Peyronie Hastalığını Dün Nasıl Değerlendiriyorduk, Bugün Ne Yapıyoruz, Gelecekte Ne Olacak?.....	559
(Muhammet Güzelsoy)	559
1. Giriş.....	561
2. Tanım.....	561
3. Prevalans.....	561
4. Etiyoloji Patofizyoloji	561
5. Risk faktörleri.....	562
6. Klinik	562
7. Tedavi	564
8. Gelecek.....	565
9. Kaynakça.....	566
Chapter 37	571
Pericarditis	571
(Yakup Çetinkaya).....	571
1. Pericardium	573
2. Acute Pericarditis Etiology, Epidemiology and Physiopathology.....	573
3. Patient history and differential diagnosis	574
4. Physical Examination.....	574
5. Lab Tests.....	575
5.1. Electrocardiography:.....	575
5.2. Hemogram.....	575
5.3. Cardiac Enzymes and Troponin Measurements	575
5.4. Chest Radiography	575
5.5. Echocardiography	575
6. Treatment	576
7. Bibliography.....	577

Chapter 38.....	579
The Condition of SARS-CoV-2 Infection in Cats and Dogs in the World during the COVID-19 Pandemic	579
(Ali Bilgili, Başak Hanedan)	579
1. Introduction.....	581
2. Etiology	582
3. Transmission.....	582
4. Clinical Signs.....	583
5. Diagnosis.....	584
6. Prevalence of SARS-CoV-2	584
7. Experimental Studies	587
8. Measures.....	590
9. References	591
Chapter 39.....	601
Kovid-19 Sürecinin Yaşlı Sağlığı Üzerine Etkileri	601
(Aysun Erdal, Naile Bilgili)	601
1. Giriş.....	603
2. Kovid-19 Sürecinin Yaşlı Sağlığı Üzerine Etkileri	604
2.1. Fizyolojik Etkileri.....	604
2.2. Psikolojik Etkileri	606
2.3. Sosyolojik Etkileri	607
3. Sonuç ve Öneriler	608
4. Kaynakça.....	609
Chapter 40.....	613
Susceptibility of Livestock Animals to SARS-CoV-2 and Preventive Practices in Food, Agriculture and Animal Plants	613
(Başak Hanedan, Ali Bilgili)	613
1. Introduction.....	615
2. Experimental Studies of Livestock Animals on SARS-CoV-2.....	616
3. Preventive Measures in Food, Agriculture and Animal Plants for SARS-CoV-2 ..	620
4. References	622

Chapter 41	629
Femur Neck Fractures	629
(Kadir Eren Biçer).....	629
1. Epidemiology and risk factors.....	631
2. Anatomy.....	631
3. Clinical evaluation	632
4. Viewing	632
5. Classification	633
6. Treatment	633
7. Complications.....	633
8. References	634
Chapter 42.....	637
Peroksinitrit ve Fizyopatolojik Etkileri	637
(Leyla Çimen).....	637
1. Peroksinitrit ve Oluşumu	639
2. Peroksinitrit Ölçümü	640
3. Peroksinitrit Katalizi.....	640
4. Fizyopatolojik ve Toksik Etkileri.....	641
5. Peroksinitrit ve Kardiyovasküler Hastalıklar.....	646
6. Referanslar	647
Chapter 43.....	651
Cardiac Injuries	651
(Tahir Şasmaz).....	651
1. Blunt Heart Injury	653
2. Penetary Heart Injury	653
3. Clinical Features	654
Associated Injuries	655
4. Diagnosis and Treatment Approach.....	655
4.1. Hemodynamically Unstable	656
4.2. Hemodynamically Stable	656

5. Surgical Management.....	657
6. Observation Of Blunt Injury	659
7. References:.....	660
Chapter 44.....	665
Hand Washing and Hygiene	665
(Yasin Altun)	665
1. History of hand hygiene	667
2. Normal Skin Flora	667
3. Hospital infections and hand washing.....	668
4. Types of hand washing	668
4.1. Social Hand Washing	668
4.2. Hygienic Hand Wash	668
4.3. Hand Disinfection	668
44. Surgical Hand Washing	668
5. Hand Hygiene Techniques (10).....	669
6. References	669
Chapter 45.....	671
Ortodontik Diş Hareketini Hızlandırmada Kullanılan Minimal İnvaziv Cerrahi Yaklaşımlar	671
(Mustafa Cihan Yavuz, Feridun Abay, S. Kutalmış Büyük)	671
1. Giriş.....	673
2.Hızlandırılmış Diş Hareketinin Histolojisi	674
3. Bölgesel Hızlandırıcı Olgu (Regional Acceleratory Phenomenon-RAP)	675
4.Ortodontik Tedaviyi Hızlandırma Yöntemleri	675
5.Ortodontik Diş Hareketini Hızlandıran Cerrahi Destekli Yöntemler	675
5.1.Geleneksel Yöntemler	675
5.1.1.Geleneksel Kortikotomi.....	675
5.1.2.Periodontal Ligament Distraksiyonu (PDL).....	676
5.1.3.Dentoalveolar Distraksiyon (DAD)	676
5.1.4.Periodontal Olarak Hızlandırılmış Osteojenik Ortodonti (PAOO)	676
5.2. Minimal İnvaziv Cerrahi (MIS) Yaklaşımlar.....	676

5.2.1. Kortizisyon.....	676
5.2.2. Piezosizyon.....	677
5.2.3. Mikroosteoperforasyon (MOP).....	678
5.2.4.Piezopuncture.....	678
5.2.5. Discision.....	679
5.2.6.Lazer destekli flepsiz kortikotomi.....	680
6. Kaynaklar.....	680
Chapter 46.....	683
Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Tüm Vücut Vibrasyon Egzersiz Eğitimi	683
(Yıldız Erdoğanoğlu, İrem Süzen).....	683
1. Giriş.....	685
2. Tüm Vücut Vibrasyonu Nedir?.....	685
2.1 Mekanik Titreşimin Biyomekanik Parametreleri.....	686
2.2 Titreşimin Nöromüsküler Sistem Üzerindeki Etkileri.....	688
2.3 Titreşimin Diğer Fizyolojik Etkileri.....	690
3. Tüm Vücut Vibrasyon Egzersiz Eğitiminin Rehabilitasyonda Yeri.....	690
3.1. Kas Kuvveti Üzerine Etkisi.....	691
3.2 Esneklik Üzerine Etkisi.....	691
3.3 Proprioepsiyon ve Denge Üzerine Etkisi.....	692
3.4 Kemik Üzerine Etkisi.....	693
3.5 Diğer Sağlık Koşullarında Etkisi.....	693
4. TVV İle Egzersiz Eğitimi İçin Öneriler.....	694
5. TVV Egzersizinin Yan Etkileri.....	695
6. Sonuç.....	696
7. Referanslar.....	696
Chapter 47.....	703
Kanser Biyolojisinde Eksozomların Fonsiyonları ve.....	703
Potansiyel Rollerini.....	703
(Elif Ertürk).....	703
1. Giriş.....	705
2. Eksozomların Biyogenezi ve İzolasyonu.....	705

2.1. Biyogenez.....	705
2.2. İzolasyon	706
3. Eksozomların İçeriği.....	707
3.1. Eksozomal Proteinler	707
3.2. Eksozomal Kodlamayan RNA'lar	707
3.2.1. miRNA	707
3.2.2. lncRNA	709
3.2.3. circRNA	709
4. Tümör Mikroçevresinde Eksozomların Rolü	710
4.1. Kansere İlişkili Fibroblastlar (CAF'lar)	710
4.2. Kanser Kök Hücreleri (KKH).....	711
4.3. Mezenkimal Kök Hücreler (MKH).....	711
4.4. Tümör Mikroçevresi Bağışıklık Hücreleri	712
5. Eksozomların Sistemik Etkileri	713
6. Eksozomların Kanser Tedavisinde Uygulanması	714
6.1. İlaç Taşıyıcıları Olarak Eksozomlar.....	714
6.2. Eksozom Temelli Anti-Tümör Aşısı	715
7. Tartışma.....	716
8. Kaynaklar.....	716
Chapter 48.....	727
Aquaporin (AQP) Su Kanalları, Dağılımları, veAQP4'ün Merkezi Sinir Sistemindeki (MSS) Fonksiyonları	727
(Tansu Kuşat, Emrah Sur).....	727
1. Giriş.....	729
2. Aquaporin Su Kanalları (AQP)	730
2.1. Aquaporin Su Kanallarının (AQP) Dağılımı	730
2.1.1. Sindirim Sistemi	731
2.1.2. Solunum Sistemi.....	731
2.1.3. Ürogenital Sistem.....	732
2.1.4. Duyu Sistemi	732
2.1.5. Kas ve İskelet Sistemi.....	732

2.1.6. Sinir Sistemi	733
3. Aquaporin 4 (AQP 4) Su Kanalları	734
3.1. AQP4 Su Kanallarının Merkezi Sinir Sistemindeki (MSS) Dağılımı	734
3.2. AQP4 Su Kanallarının Fonksiyonu.....	735
3.2.1. AQP4 ve Gelişim Dönemindeki Fonksiyonu.....	736
3.2.2. Yetişkin Beyinde AQP4 Fonksiyonu	736
3.2.3. AQP4 Su Kanalı Olmayan Fareler	737
3.2.4. AQP4 Su Kanallarının Glenfatik Sistem Açısından Önemi.....	737
4. AQP 4 Su Kanallarının Hastalıklarla Olan İlişkisi	738
4.1. Nöromiyelitis Optika Spektrum Bozukluğu (Neuromyelitis Optika Spectrum Disorder- NMSOD) ve AQP4	738
4.2. Beyin Ödemi ve AQP4	739
4.2.1. Hidrosefalus ve AQP4	739
4.3. Alzheimer Hastalığı (AH) ve AQP4	740
4.4. Presbiakuzi (Yaşa bağlı işitme kaybı) ve AQP4	740
5. AQP4 Su Kanallarından Geleceğe Dair Beklentiler	741
6. Referanslar	743

insoc

**Contemporary Trends in
Human and Health Sciences
Research**

CHAPTER 46



**Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Tüm Vücut Vibrasyon
Egzersiz Eğitimi
(Yıldız Erdoğanoğlu, İrem Süzen)**

Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Tüm Vücut Vibrasyon Egzersiz Eğitimi

Yıldız Erdoğanoğlu¹, İrem Süzen²

¹*Antalya Bilim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Fizyoterapi v Rehabilitasyon Bölümü,
E-mail: yıldız.erdoganoglu@antalya.edu.tr*

²*Antalya Bilim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Fizyoterapi v Rehabilitasyon Bölümü,
E-mail: suzen.irem@gmail.com*

1. Giriş

İnsan vücudu, otomobil kullanmak, uçak kullanmak, endüstriyel araç kullanmak gibi çeşitli günlük aktivitelerde farklı kaynaklardan titreşime maruz kalmaktadır [1,2].

Günlük yaşamdaki bazı koşullarda örneğin; tekerlekli sandalyede veya uzun süre yatakta immobilize olan bir kişi, bir kaza nedeniyle immobil olan ya da nörolojik hastalıklar nedeniyle engelli olan bir kişi ya da mikro yerçekimine maruz kalma durumunda olan bir kişi göz önüne alındığında ortak bir bulgu görülmektedir. Bu bulgu vücuda iletilen mekanik titreşimin olmamasıdır. Bu durumlarla karşılaşan kişiler, vücuda iletmeleri gereken titreşimleri, titreşimli bir platformda üretilen mekanik titreşimler aracılığıyla iletebilir [3].

Vücut vibrasyonu çok eski zamanlardan beri masaj ve terapi gibi alanlarda kullanılmıştır, son yıllarda bir egzersiz eğitimi yöntemi olarak popüler hale gelmiştir [1, 4]. İlk olarak Rus bilim adamı Vladamir Nazarov, mikro yerçekimi ortamı ve immobilizasyon nedeniyle uzayda meydana gelen astronotlarda görülen kas atrofisini ve kemik yoğunluğu kayıplarını azaltmak için tüm vücut titreşimini (TVV) geliştirmiştir [4].

TVV eğitimi, klinisyenler arasında rehabilitasyon aracı olarak tanıtılan, önleyici ve iyileştirici bir araç olarak kullanımı giderek artan nöromüsküler eğitim yöntemidir [5-8].

2. Tüm Vücut Vibrasyonu Nedir?

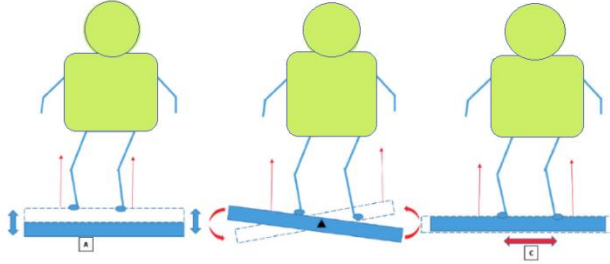
Vibrasyon, salınım hareketi ile karakterize mekanik bir uyarandır [1, 9]. TVV eğitimi, bireyin titreşimli bir platform üzerinde ayakta dururken veya egzersiz yaparken mekanik uyarıların ayaklar aracılığıyla tüm vücuda iletilmesi olarak tanımlanmıştır [10-13]. Bu egzersiz yöntemi, insan davranışına fayda sağlayabilecek, spor yaralanmalarını ve kas-iskelet

bozukluklarını önleyebilecek spora göre daha az yorucu bir alternatifi temsil etmektedir [3].

TVV cihazı, kişinin kas iskelet sistemini etkileyebilecek bir titreşim oluşturmaktadır. Titreşim platformları, titreşim biçimlerine göre farklılık gösterir [4].

Vibrasyon direkt ve indirekt olmak üzere iki şekilde uygulanabilir. Birinci yöntemde titreşim direkt olarak kas veya tendona uygulanmaktadır. İkinci yöntemde ise, titreşim hedeflenen kas grubuna dolaylı olarak iletilir. İkinci yöntemle, titreşimin üst ekstremitelerden vücudun üst kısmına iletiildiği "Vibrasyon Dumbbelları (VD)" ve titreşimin tabandan tüm vücuda yayıldığı "Titreşim Platformları" kullanılmaktadır [2].

Titreşimli platformunun tabanının hareketine bakıldığında, Şekil 1'de gösterildiği gibi üç ana tipi vardır. Şekil 1A, vertikal titreşimli platformu temsil etmektedir. Taban düzgün bir şekilde yukarı ve aşağı salınım yaparken, titreşim ön/arka, yan ve yukarı/aşağı yönlerde uygulanır. Şekil 1B, bir dayanak noktasına göre sol ve sağ tarafta ileri geri hareket eden vertikal yer değiştirmelerin olduğu yan salınlı platformu göstermektedir. Şekil 1C, tabanın alternatif olarak ön/arka hareketi sunduğu horizontal titreşimli platformu gösterir. Titreşim platformunda üretilen mekanik titreşim, bir denge konumuna göre salınlı, sinüsoidal bir yer değiştirme sağlar [3]. En sık kullanılan platformlardan biri vertikal ekseninde aşağı yukarı hareket eden vertikal platform, diğeri ise horizontal ekseninde yan salınlı platformdur [4].



Şekil 1. Mevcut ana titreşimli platform türleri: (A) vertikal, (B) yan salınlı ve (C) horizontal titreşimli platformu temsil eder. Kırmızı oklar tabanın hareketini gösterir [3].

2.1 Mekanik Titreşimin Biyomekanik Parametreleri

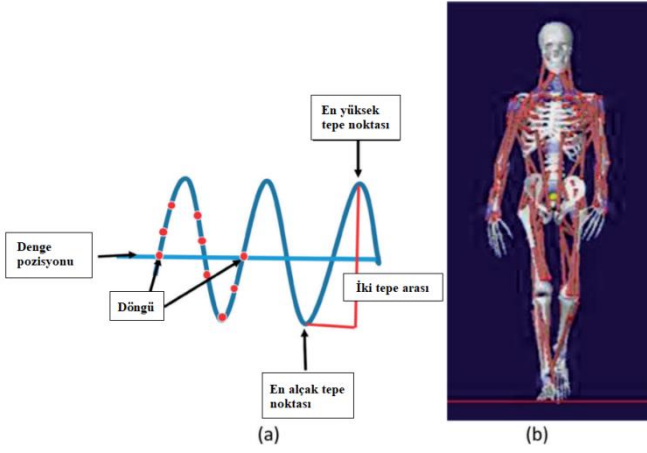
Mekanik titreşimin biyomekanik parametreleri; frekans, genlik ve ivme cinsinden verilebilir. Salınım hareketinin kapsamı, titreşimin genliğini (tepeden tepeye yer değiştirme, mm olarak) belirler. Salınım döngülerinin tekrarlama oranı, titreşimin frekansını belirler (Hz olarak ölçülür). İvme, titreşimin büyüklüğünü belirler [1, 13]. Titreşimin yoğunluğunu belirleyen

biyomekanik parametreler, salınımların genliği, frekansı ve büyüklüğüdür [9, 14].

Tablo 1'de sinüzoidal mekanik titreşimin biyomekanik parametreleri hakkında ek bilgiler verilmiştir. Mekanik titreşimlerin biyomekanik parametreleri, bir sinüzoidal mekanik titreşimin yer değiştirmesi Şekil 2'de gösterilmiştir. Bir denge konumunda zamanla yer değiştirmeyi görmek mümkündür. Oklarla gösterildiği gibi iki ardışık nokta arasındaki yer değiştirme, genlik olarak tanımlanmaktadır (şekil 2). Birim zamandaki döngü sayısı frekans olarak adlandırılmaktadır. Mekanik titreşimin yer değiştirmesinin en yüksek ve en düşük tepe noktalarına sahip olduğunu görmek mümkündür. En yüksek tepe noktası, en yüksek ivme olarak ölçülür. Frekans, genlik ve ivme titreşen bir platformda bulunan kişiye iletileceğinden dolayı bu biyomekanik parametreler oldukça önemlidir [3].

Tablo 1. Sinüzoidal mekanik titreşimin biyomekanik parametreleri.

PARAMETRE	TANIM	SEMBOL	BİRİM	FORMÜL	AÇIKLAMA
Döngü	Titreşimdeki iki ardışık nokta arasındaki yer değiştirme	-	-	-	Aynı özelliklerin tekrarı ile
Frekans	Döngünün tekrarlama oranı	f, ν	hz (s^{-1})	-	-
Tepe noktaları arasındaki yer değiştirme	Döngünün en düşük ve en yüksek noktası arasındaki yer değiştirme	d	mm	-	Döngünün en alçak ve en yüksek noktası arasındaki dik mesafe
Genlik	Denge konumundan maksimum yer değiştirme	a	mm	$a=d/2$	-
Tepe Hızlanma	Bir döngü sırasında hızdaki maksimum değişim oranı (büyüklük etkisi)	a_{Peak}	$m.s^{-2}$	$a_{Peak}=2x \pi^2 \times f^2 \times D$	Genellikle Dünya'nın yerçekiminin katları olarak ifade edilir



Şekil 2. Sinüzoidal mekanik titreşimin (a) ve eklemli insan hareketlerinin (b) gösterimi [3].

TVV egzersiz cihazları, 15–60 Hz arası değişen bir dizi frekansta ve 1 mm'den 10 mm'ye kadar değişen genlik aralığında titreşimler sağlamaktadır. Verilen ivme 15 m/s^2 'a ulaşabilir. Birçok genlik ve frekans kombinasyonu mevcut teknoloji ile mümkündür, bu durum göz önüne alındığında, insanlarda kullanılacak çok çeşitli TVV protokollerinin olduğu açıktır. Birçok sporcu, fitness ve rehabilitasyon merkezi, egzersiz programlarında titreşimi kullanmaktadır, ancak uygun güvenli ve etkili egzersiz protokolleri hakkındaki mevcut bilgiler sınırlı olması nedeniyle biyomekanik parametrelerin uyumunun hesaba katılması gereklidir [9]. Ek olarak, TVV egzersizinde, diğer egzersiz türleri ile kombinasyon müdahalesini de içerir. Ayrıca dinamik egzersizleri yaparken birey statik pozisyonda ayakta durabilmektedir. Biyomekanik parametrelerin yanı sıra, her seansta seanslar arasındaki çalışma ve dinlenme süresi, seans sayısı, müdahalenin uzatılması, hafta periyodu da iyi oluşturulmalıdır. TVV egzersizine biyolojik tepkiler de bu parametrelere bağlıdır. [3, 15].

2.2 Titreşimin Nöromüsküler Sistem Üzerindeki Etkileri

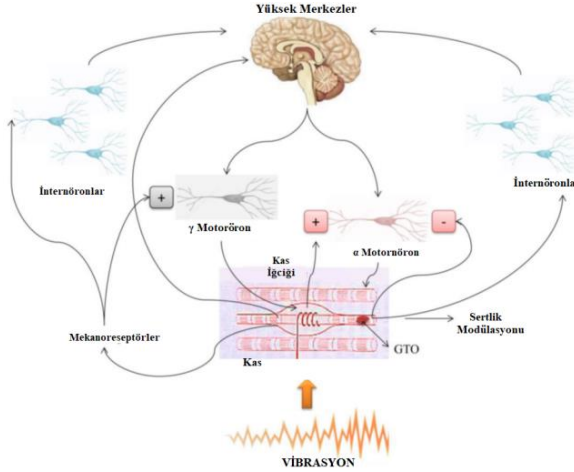
TVV'nin en kapsamlı incelenen fizyolojik etkilerinden biri, yüzey elektromiyografisi ile saptanan çizgili kasların aktivitesinde bir artıştır [7]. TVV sırasında, bireyin vücudu, titreşimli bir platform aracılığıyla düşük frekanslı-düşük genlikli mekanik uyarılara maruz kalır [2]. TVV sırasında, kaslar ve tendonlar bir uzama periyoduna (eksantrik faz) ve ardından bir kısalma periyoduna (konsantrik faz) maruz kalmaktadır. TVV, eksantrik ve konsantrik kas kısalmaları arasındaki döngüsel geçişlerle karakterizedir [16]. Titreşimin mekanik etkisi, kas-tendon kompleksinin uzunluğunda hızlı ve

kısa değişiklikler meydana getirmektedir. Bu değişiklikler, refleks kas aktivitesi yoluyla kas sertliğini modüle eden ve titreşim dalgalarını sönümlemeye çalışan duyuşal reseptörler tarafından tespit edilir. [14]

Vibrasyon uygulamasına nörofizyolojik yanıt, spinal reflekslerle (tonik titreşim refleksiyle sonuçlanır), kas ayarlama mekanizmasıyla, nöromüsküler yönlerle ve merkezi motor komutla ilişkilidir. [7] Kaslara veya tendonlara uygulanan mekanik vibrasyonlar, kas içciklerini (la lifleri) uyarır "tonik vibrasyon refleksi" (TVR) adı verilen bir refleks kasılmaya neden olur [1, 2, 7, 8]. Vibrasyon sadece nöromüsküler içcikler tarafından değil, aynı zamanda cilt, eklem ve sekonder sonlanmalar tarafından da algılanır. Tüm bu duyuşal yapılar, vibrasyonlu uyarınları algılayabilir ve gama-motor nöronun fasilitatör inputuna katkıda bulunur ve bu da birincil sonlanmaların duyarlılığını etkiler. Meissner ve Pacinian kutanöz mekanoreseptörlerinin de dahil olduğu görülmektedir [1, 6]. Vibrasyona nöromüsküler yanıtın modülasyonu, yalnızca iş aktivasyonunu değil, aynı zamanda tüm duyu sistemlerini içerir [1].

Merkezi sinir sisteminin etkisi de dikkate alınmalıdır. Primer ve sekonder somatosensoriyel korteks, suplementer motor alanla birlikte, herhangi bir afferent sinyalin (deriden, kaslardan, eklemlerden vb.) santral işlem birimini oluşturduğundan, vücudun farklı bölgelerine uygulanan vibrasyonun, beyin aktivitesini doğrudan etkilemektedir [1]. (Şekil 3)

Vibrasyonun tüm vücut vibrasyonu şeklinde uygulandığında düşük frekanslarda (1-30 Hz) ve tüm vücut vibrasyonu şeklinde veya lokal olarak uygulanan titreşimlerle yüksek frekanslarda (100-150 Hz) TVR'lerin indüklenebileceği bildirilmiştir [1].

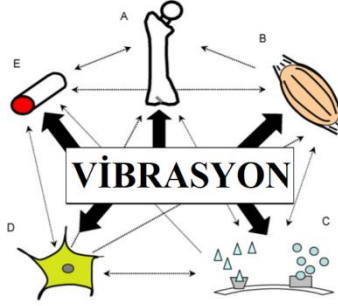


Şekil 3 Vibrasyon uyarımı sırasında sertlik modülasyonunu gösteren şematik diyagram.

Kas uzunluğundaki hızlı değişim ve titreşim, kas sertliğini modüle etmek için hem α hem de γ motor nöronlarını tetikler. Daha yüksek merkezler de uzun bir döngü yoluyla dahil olur [13].

2.3 Titreşimin Diğer Fizyolojik Etkileri

Mekanik titreşimlerin vücuda iletilmesi birçok biyolojik sistemi uyarır. Bu da deri reseptörlerinin, kas içiciklerinin, eklem mekanoreseptörlerinin, vestibüler sistemin uyarılması, serebral aktivitedeki değişiklikler ve nörotransmitter ve hormon konsantrasyonlarındaki değişiklikler dahil olmak üzere çeşitli seviyelerde fizyolojik değişikliklere yol açabilir [5]. (Şekil 4) TVV'nin diğer fizyolojik etkileri arasında kemik oluşum süreçlerinin uyarılması, kan damarı genişlemesi, dolaşım ve oksijen alımında iyileşme, testosteron ve büyüme hormonunun salgılanmasının artışı ve kortizol konsantrasyonlarının azalması, kas içi sıcaklığın artması, esnekliğin artması ve dolaşımdaki glikozun azalması yer almaktadır [7].



Şekil 4 . TVV'nun fizyolojik sistemler üzerindeki potansiyel etkileri ve sistemler arasındaki potansiyel etkileşim.

TVV, (A) iskelet, (B) kas, (C) endokrin, (D) sinir ve (E) vasküler sistemleri modüle eder; bu sistemler arasındaki etkileşim yoluyla sekonder tepkileri ortaya çıkarabilir. Şekil sadece en belirgin olanını gösterir [17].

3. Tüm Vücut Vibrasyon Egzersiz Eğitiminin Rehabilitasyonda Yeri

Tüm vücut titreşim eğitiminin, kas kuvvetinde artış, kemik mineral yoğunluğunda artış, dayanıklılık ve güç artışı, dengede iyileşme, düşme riskinde azalma, sağlıkla ilgili yaşam kalitesinde, bel ağrısında, dengede, yürüyüşte ve postural kontrolde iyileşmelere neden olduğu gösterilmiştir [3, 11, 18].

Uygun şekilde ayarlanmış mekanik titreşimlerin uygulanmasının ardından gözlemlenen faydalı fonksiyonel ve morfolojik adaptasyonlar, araştırmacıları bu titreşimleri fizyoterapi ve rehabilitasyon sürecine dahil etmeye teşvik etmiştir [3].

3.1. Kas Kuvveti Üzerine Etkisi

TVV egzersiz eğitimi, hem gençler hem yaşlı bireylerde alternatif bir kuvvet antrenmanı müdahalesi olarak tanıtılmıştır [19].

Wirth, Zurfluh, & Müller (2011) yaptığı çalışmada TVV'ye bağlı olarak gövde kası aktivasyonunda düşük ila orta derecede bir artış olduğunu göstermektedir [20]. Bir çalışmada, yarı squat pozisyonu ile TVV'nin kor kaslar üzerindeki etkisini fonksiyonel testlerle araştırmayı amaçlanmıştır. Sonuçlara göre gövde ekstansör dayanıklılık testi, Front abdominal güç testinde anlamlı etkiye sahip olduğu bildirilmiştir [21]. Rees ve ark. (2008) sağlıklı yaşlı erişkinlerde yaptığı bir çalışmada TVV egzersiz eğitimi grubunda, dirençli egzersiz eğitimi grubuna kıyasla ayak bileği plantar fleksörlerinin kuvvetinde anlamlı derecede artış olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, diz fleksör veya ekstansör kas kuvveti için TVV egzersiz eğitimi grubu ve dirençli egzersiz eğitim grupları arasında anlamlı bir farkın olmadığını göstermiştir [22]. Wang et al. 12 haftalık müdahaleden sonra, TVV egzersiz eğitiminin, diğer egzersizlere kıyasla dinamometre ile test edilen diz ekstansör kuvvetinde anlamlı iyileşme sağladığını bulmuşlardır [23].

TVV ile motor ünitlerin eşiği düşürülerek istemli kas kontraksiyonuna neden olup, yüksek eşikli kas liflerini hızla aktiflettiği için kuvvet artışı sağlayabildiği açıklanmıştır [24].

3.2 Esneklik Üzerine Etkisi

TVV egzersiz eğitimi, konvansiyonel esneklik eğitim programlarına eklendiğinde esnekliği ve hareket açıklığını geliştirmek için faydalı etkilere sahip olabilir [25,26].

Annino ve ark. (2017), 20 sağlıklı genç üniversite öğrencisi ile yaptığı çalışmada 10 dakikalık TVV'nun, sıçrama yüksekliğinde ve biceps femoris (BF) EMG aktivitesindeki bir azalma ile ilişkili olarak kas esnekliğinde bir artış gösterdiğini bulmuştur. Veriler, hamstring esnekliğini artırmak için 10 dakikalık TVV maruziyetinin yeterli olduğunu göstermektedir. Esneklik ve kuvvet performansının, aynı titreşimli uyarınının bir sonucu olarak azalmış antagonist aktivite ile ilişkili olabileceğini düşündürebilir. Konvansiyonel eğitim rejimlerinde, hem gücü hem de esnekliği aynı anda geliştirmek zordur. Vibrasyonu kullanımı, aynı zamanda daha fazla güç ve esneklik avantajı sunabilir. Bu nedenle, titreşim, spinal refleksler yoluyla kortikomotor uyarılabilirliği değiştirebilir. Muhtemelen, vibrasyon tedavisi sırasında agonist kaslarda gözlemlenebilen tonik vibrasyon refleksi, antagonist kaslar üzerinde uzun süreli bir inhibitör etkiye sahip olabilir, bu da kas esnekliğinde ve patlayıcı hareketlerde kasılma hızında bir artışa neden olabilir [25].

Van'ın (2006) yaptığı çalışmada hamstring esnekliğinde kontrol grubunda %14 tüm vücut vibrasyon grubunda ise %30 oranında anlamlı bir artış tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, TVV egzersiz eğitiminin, kas-gevşe germe tekniğiyle birleştirildiğinde hamstringlerin esnekliği üzerinde ekstra olumlu bir etkiye sahip olabileceğini düşündürmektedir [26].

Houston ve ark. (2015) fiziksel olarak aktif genç yetişkinlerde hamstring esnekliğini üzerine yaptığı derlemede hamstring esnekliğini geliştirmek için TVV eğitiminin orta derecede kanıt düzeyine sahip etkili bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir [27].

3.3 Propriosepsiyon ve Denge Üzerine Etkisi

TVV'nin proprioseptif reseptörlerin kas içiği primer afferent liflerini uyarabileceği öne sürülmüştür. Kas fonksiyonu TVV ile iyileştirilebildiğinden; kas sertliği, eklem stabilitesi, gama efferent stimülasyonu yoluyla mekanoreseptör aktivitesi ile değiştirilebilir olduğundan, TVV propriosepsiyon eğitimi verme potansiyeline sahip olduğu düşünülmektedir [28].

Salınım yapan titreşim platformu, kas-tendon kompleksinin uzunluğunda hızlı ve kısa vadeli değişiklikler üreterek, tonik titreşim refleksini ortaya çıkarabilmesi, α ve γ motonöronlarının arttırılmış uyarılabilirliği ve motor ünitelerinin artan senkronizasyonu TVV egzersiz eğitiminin olası etkileri olarak önerilmiştir. Bu fizyolojik değişiklikler, daha etkili proprioseptif geri bildirim yol açarak denge kabiliyetini ve ayak bileği eklemının aktif koruma mekanizmasını geliştirebilir [29]. Fontana ve ark. (2005) sağlıklı öğrencilerde ağırlık kaldırma egzersizleri ve vibrasyonun bel propriosepsiyonuna etkisini araştırmış ve vibrasyonun propriosepsiyonu arttırdığını belirtmiştir [30]. Moezy ve ark. (2008) ön çapraz bağ üzerine yaptıkları titreşim çalışmasında titreşimin propriosepsiyon geliştirdiğini belirtmişlerdir [31].

Denge, propriosepsiyon ve kutanöz duyu gibi birçok faktörden etkilenir. Özellikle ayak bileğinden gelen proprioseptif geribildirim, dengenin korunması için önemli bilgiler sağlar [32].

Elit erkek voleybolcularda 8 haftalık (haftada 3 gün, 30dk, 8-26Hz) vibrasyon antrenman programının dengeye pozitif etkisinin olduğunu gösteren sonuçlar bulunmaktadır [33]. Elit ve amatör erkek futbolcularda akut vibrasyon antrenmanının (statik squat 3x60sn, 40Hz, 4mm) dengeyi arttırdığını belirtmişler ve bunun olası esneklik artışından kaynaklı olabileceği şeklinde yorumlamışlardır [34]. Torvinen ve ark. (2002) yaptığı çalışmada dönen bir platformla dengede %15,5'lik bir iyileşme bildirmiştir, ancak vertikal vibrasyonda bu iyileşme gerçekleşmemiştir [35].

Lam ve ark. yaptığı sistematik derlemede TVV'nin statik denge üzerindeki etkisine ilişkin kanıtlarının çelişkili olduğunu bulmuştur. İki ayak üzerinde durma dengesini araştıran çalışmaların anlamlı sonuç bildirmezken tek ayak üzerinde durma dengesini değerlendiren tüm çalışmaların TVV'yi tercih etmişliğini göstermiştir [36].

3.4 Kemik Üzerine Etkisi

TVV egzersiz eğitimi mekanik yüklenme yoluyla kemik yoğunluğunu arttırdığı gösterilmiştir [37].

Verschueren ve ark. (2003) yaptığı çalışmada titreşim eğitimi, izometrik ve dinamik kas gücünü iyileştirdiğini ayrıca kalçanın kemik mineral yoğunluğunu önemli ölçüde arttırdığını bulmuştur. TVV eğitiminin yaşlı kadınlarda düşme ve kırıklar için iyi bilinen risk faktörlerini değiştirmenin uygulanabilir ve etkili bir yolu olabileceğini ve daha fazla insan çalışmasına duyulan ihtiyacı desteklediğini göstermektedir [38].

Iwamoto ve ark. (2005) postmenopozal, osteoporotik kadınlarda 12 aylık TVV artı alendronat'ın lomber omurgada kemik mineral yoğunluğu (KMY) üzerinde anlamlı bir iyileşme olduğunu gözlemlemişlerdir. [39]. Von Stengel ve ark. (2011) postmenopozal kadınlarda dinamik squat egzersizleri kullanarak 12 aylık TVV'yi takiben lomber omurga KMY'sinde artış olduğunu göstermiştir [40]. Oliveira ve ark. postmenopozal kadınlarda yaptığı çalışmada 6 ay süreyle uygulanan 3 haftalık TVV veya Pilates seanslarının KMY üzerinde eşit etki sağladığını bulmuşlardır [41]. Slatkovska ve arkadaşları, 12 ay süren TVV'nin 12 ay sonunda kalkaneal KMY'yi artırmadığını göstermiştir [42]. Rubin ve ark. TVV'yi takiben postmenopozal kadınlarda omurga, kalça ve distal KMY hiçbir değişiklik bulmamıştır [43].

TVV ile gözlemlenen kemik kütleindeki iyileşme, yükleme sıklığı, büyüklüğü ve dinlenme süreleri gibi birbiriyle etkileşime girebilecek çeşitli faktörlere bağlı olabilir [39-43].

3.5 Diğer Sağlık Koşullarında Etkisi

TVV egzersizi, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA), Parkinson hastalığı (PH), metabolik sendrom (MetS), fibromiyalji (FM) ve multipl skleroz (MS) gibi çeşitli klinik durumları olan hastalarda da kas gücünde iyileşmeler dahil olmak üzere faydalı etkileri vardır [3].

Sá-Caputo, D., ve ark. (2019)'nın MetS tanısı almış 40 yaşın üzerinde 28 kişi ile yaptığı bir çalışmada. Katılımcılara frekansı 5 ila 14 Hz arasında ve genliği 2,5 ila 7,5 mm arasında değişmekte olan tüm vücut vibrasyon protokolü 5 hafta boyunca haftada iki kez uygulanmıştır. Fizyolojik parametrelerde (arteriyel kan basıncı ve kalp hızı) önemli bir değişiklik

gözlenmemiş. Ancak tüm vücut titreşiminden sonra gövde fleksiyonu, yürüme hızında, otur-kalk testinde ve el kavrama kuvvetinde anlamlı iyileşmeler bulunmuştur [44]. Sá-Caputo, D., ve ark.'nın (2018) MetS klinik tanısı almış 40 yaşın üzeri 44 kişi ile yaptığı çalışmada ağrıda ve esneklikte sadece titreşim platformu açık olan grupta anlamlı iyileşmeler bulunmuştur [45]. Spielmanns ve ark. (2017) yaptığı çalışmada hafif ila şiddetli KOAH'lı 29 kişi, egzersiz ile birlikte gevşeme ve nefes eğitimi dahil olmak üzere, TVV egzersiz eğitimine veya jimnastik eğitime randomize edilmiştir. 6 dk yürüme testi, otur-ayağa kalk testi ve leg press tepe kuvvetindeki değişiklikler de TVV egzersiz eğitimi grubu lehine gruplar arasında önemli ölçüde farklılık bulunmuştur [46].

Birçok çalışma akut ve kronik vibrasyona maruz kaldıktan sonra TVV yönünde faydalı gelişmeler bildirmiş olsa da, bazı yazarlar herhangi bir önemli etki bulamamışlardır [47-50]. Bu çelişkili sonuçların olası bir nedeni, farklı protokollerin kullanılması olabilir. Uygulama türü, genlik, frekans ve titreşimlere maruz kalma süresi gibi çeşitli faktörler, nöromüsküler performans üzerindeki akut ve kronik etkileri etkileyebilir [25].

TVV egzersizinin zararlı yan etkilerinin mevcut olması da mümkündür. Bireyin seçtiği meslekten kaynaklanan kasıtsız titreşime maruz kalma olan kronik tüm vücut titreşiminin, normal fizyolojiyi ve yapıyı bozduğu bilinen bir dizi olumsuz yan etkiye sahip olduğu iyi kabul edilmektedir [18].

Belirli doku türlerinin uygulanan mekanik titreşimlere biyolojik tepkisi, titreşim değişkenleri, dokuların fizyolojik özellikleri ve bireysel varyasyon dahil olmak üzere çeşitli değişkenlere bağlıdır [7].

4. TVV İle Egzersiz Eğitimi İçin Öneriler

Patolojilerin ve kişilerin genel tıbbi geçmişlerindeki farklılıklar gözönünde bulundurularak, TVV egzersiz eğitim programları tasarlanırken, dikkate alınması gereken birkaç faktör vardır:

1. Titreşim platformunun tipi – vertikal, yan salınlı, sinüzoidal salınlımlar
2. Titreşimin frekansı - ~25-45 Hz arasındadır
3. Genlik - ~1-10,5 mm arasında değişir
4. Vücut pozisyonları - statik egzersiz için platformdaki ekstremitelerin eklem açıları
5. Egzersiz Sayısı - statik ve/veya dinamik
6. Her egzersiz için set sayısı
7. Haftalık Seans Sayısı

8. Egzersiz başına TVV'ye maruz kalma süresi
9. Egzersizler arasındaki dinlenme süresi
10. Kullanılan ayakkabı

Birçok egzersiz çalışmasında denekler, ayak tabanlarında morarma riskini azaltmak için spor ayakkabılarını seçmişlerdir. TVV eğitimi, kademeli olarak haftada daha fazla seans ekleme, seans başına daha fazla egzersiz, egzersiz başına daha fazla set, daha yoğun egzersizler (iki bacadan daha fazla stres içeren tek bacak egzersizleri), egzersiz başına daha uzun süre ekleme veya egzersizler arasında daha kısa dinlenme aralıkları eklemeyi içeren kademeli bir yüklenme dizisine sahip olmalıdır. Yaygın statik veya dinamik TVV egzersizleri yüksek squat, düşük squat, tek bacaklı squat ve lunge hareketidir [51].

5. TVV Egzersizinin Yan Etkileri

TVV'nin insanlar üzerinde çeşitli olumsuz fizyolojik ve bilişsel etkileri bulunmaktadır. TVV ile ilişkili fiziksel bozukluklar büyük ölçüde kas-iskelet sistemi ile ilgilidir; ancak nörolojik, gastrointestinal, kardiyovasküler ve üreme semptomlarında bozukluklar da kaydedilmiştir [52]. Titreşimlerin kol, boyun ve sırt kas ve kemik sistemlerinin bozulmasına yol açtığı gösterilmiştir [53]. TVV, omurganın ekstansiyonuna, rotasyonuna ve fleksiyonuna neden olabilir, bunların tümü sırt kaslarını çalıştırabilir ve yorgunluğa neden olabilir. TVV'ye maruz kalmanın, bilişsel görevlerdeki performansı üzerinde olumsuz etkiye neden olduğu, sürüş sırasındaki dikkatte azalmaya ve uyku hali ile ölçülen zihinsel yorgunluğa yol açtığı gösterilmiştir [52].

Mesleki TVV'ye maruz kalma (özellikle kronik olduğunda); visuel ve vestibüler sistemlerin normal fizyolojisini, sindirim, solunum, üreme sistemindeki normal fizyolojisi bozduğu bilinen bir dizi olumsuz yan etkiye sahip olduğu kabul edilmektedir. [53, 54] Örneğin, arazi araçları, traktörler, helikopterler ve zırlı araçların operatörleri uzun süreler boyunca yüksek şiddette titreşime maruz kalırlar. Maruz kalınan titreşimin, intervertebral disk yer değiştirmesine, spinal vertebra dejenerasyonuna ve osteoartrite neden olduğuna ve spinal kolondan başa iletilen titreşimin işitme kaybına, görme bozukluğuna, vestibüler hasara neden olabileceğine ve hatta beyni indükleyebileceği düşünülmektedir. [54] Ayrıca araçların kullanımından kaynaklanan TVV'ye mesleki maruziyet, bel ağrısı ve siyatik için bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir. [55]

Titreşime maruz kalmanın ciddi olumsuz etkileri var gibi görünse de titreşime verilen biyolojik tepkinin titreşimin frekansına, büyüklüğüne, süresine ve tipine bağlı olduğu gösterilmiştir. [56]

6. Sonuç

TVV egzersizleri, genel olarak fizyoterapistlerin sağlıklı kişiler üzerinde kullanımının güvenli ve uygun olduğu bir yöntem olarak belirtilmiştir. Aynı zamanda fitness ve fiziksel uygunluk düşünüldüğünde farklı spor türleri yapan bireylerde de kullanımı önemlidir. Bunların yanı sıra, TVV egzersizlerinin çeşitli hastalıkları olan bireylerin rehabilitasyonunda kullanılmasının da özel bir önemi bulunmaktadır. TVV egzersiz protokollerinde kullanılan parametreler ve titreşimli platformda üretilen titreşimlere maruz kalacak bireylerin klinik durumları hakkında bilgili olmak önemlidir. TVV egzersizinin istenmeyen ve hoş olmayan yan etkilerden korunmak için mutlaka önlem alınması gerekmektedir.

7. Referanslar

- [1] Kat, C. J., Jooste, J. S., Grant, C. C., Becker, P. J., & Els, P. S. (2021). Cardiovascular response to whole-body vibration on an automobile seat. *Ergonomics*, *64*(11), 1405–1415.
- [2] Alam, M. M., Khan, A. A., & Farooq, M. (2018). Effect of whole-body vibration on neuromuscular performance: A literature review. *Work*, *59*(4), 571–583.
- [3] Cunha, D. d., Taiar, R., & Bernardo-Filho, M. (2019). Whole-Body Vibration Exercise as an Intervention to Improve Musculoskeletal Performance. In M. Bernardo-Filho, D. C. de, & R. Taiar (Eds.), *Physical Therapy Effectiveness*. IntechOpen.
- [4] Koc, G., & Erman, K. A. (2012). The neurophysiological effects of whole body vibration training. *Nigde University Journal of Physical Education and Sport Sciences*, *6*(2), 129–138.
- [5] Moezy, A., Olyaei, G., Hadian, M., Razi, M., & Faghihzadeh, S. (2008). A comparative study of whole body vibration training and conventional training on knee proprioception and postural stability after anterior cruciate ligament reconstruction. *British Journal of Sports Medicine*, *42*(5), 373–378.
- [6] Cloak, R., Nevill, A., Day, S., & Wyon, M. (2013). Six-week combined vibration and wobble board training on balance and stability in footballers with functional ankle instability. *Clinical Journal of Sport Medicine*, *23*(5), 384–391.
- [7] Stania, M., Juras, G., Słomka, K., Chmielewska, D., & Król, P. (2016). The application of whole-body vibration in physiotherapy - A narrative review. *Acta Physiologica Hungarica*, *103*(2), 133–145.

- [8] Sierra-Guzmán, R., Jiménez-Díaz, F., Ramírez, C., Esteban, P., & Abián-Vicén, J. (2018). Whole-body-vibration training and balance in recreational athletes with chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 53(4), 355–363.
- [9] Cardinale, M., & Wakeling, J. (2005). Whole body vibration exercise: Are vibrations good for you? *British Journal of Sports Medicine*, 39(9), 585–589.
- [10] Song, S., Lee, K., Jung, S., Park, S., Cho, H., & Lee, G. (2018). Effect of Horizontal Whole-Body Vibration Training on Trunk and Lower-Extremity Muscle Tone and Activation, Balance, and Gait in a Child with Cerebral Palsy. *The American Journal of Case Reports*, 19, 1292–1300.
- [11] Alashram, A.R., Padua, E., & Annino, G. (2019). Effects of Whole-Body Vibration on Motor Impairments in Patients With Neurological Disorders. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 98(12), 1084–1098.
- [12] Savage, R., Billing, D., Furnell, A., Netto, K., & Aisbett, B. (2016). Whole-body vibration and occupational physical performance: a review. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 89(2), 181–197.
- [13] Musumeci, G. (2017). The use of vibration as physical exercise and therapy. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 2(2), 17.
- [14] Cardinale, M., & Bosco, C. (2003). The use of vibration as an exercise intervention. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 31(1), 3–7.
- [15] Cochrane, D.J. (2011). Vibration exercise: The potential benefits. *International Journal of Sports Medicine*, 32(2), 75–99.
- [16] Busch, A.J., van der Spuy, I., Tupper, S., Kim, S.Y., Bidonde, J., & Overend, T.J. (2015). Whole body vibration exercise for fibromyalgia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2015 (6), 1-23.
- [17] Nawayseh, N., & AlBaiti, S. (2021). Biodynamic Responses to Whole-Body Vibration Training: A Systematic Review. *Journal of applied biomechanics*, 37(5), 494–507.
- [18] Abercromby, A.F.J., Amonette, W.E., Layne, C.S., McFarlin, B.K., Hinman, M.R., & Paloski, W.H. (2007). Vibration exposure and biodynamic responses during whole-body vibration training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(10), 1794–1800.

- [19] Lienhard, K., Vienneau, J., Nigg, S., Friesenbichler, B., & Nigg, B.M. (2017). Older adults show higher increases in lower-limb muscle activity during whole-body vibration exercise. *Journal of Biomechanics*, 52, 55–60.
- [20] Wirth, B., Zurfluh, S., & Müller, R. (2011). Acute effects of whole-body vibration on trunk muscles in young healthy adults. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 21(3), 450–457.
- [21] Beglari Neshat, M., Shadmehr, A., Jalaie, S., Mir, S. M., & Attarbash Moghadam, B. (2018). The Immediate Effect of Whole Body Vibration on Core Muscles in Young Healthy Females: A Preliminary Study. *Journal of Modern Rehabilitation*, 12(4), 239–244.
- [22] Rees, S.S., Murphy, A.J., & Watsford, M.L. (2008). Effects of whole-body vibration exercise on lower-extremity muscle strength and power in an older population: a randomized clinical trial. *Physical Therapy*, 88(4), 462–470.
- [23] Wang, P., Yang, L., Liu, C., Wei, X., Yang, X., et al. (2016). Effects of Whole Body Vibration Exercise associated with Quadriceps Resistance Exercise on functioning and quality of life in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 30(11), 1074–1087.
- [24] Rittweger, J., Beller, G., Felsenberg, D. (2000). Acute physiological effects of exhaustive whole body vibration exercise in man. *Clinical Physiology*, 20, 134–42.
- [25] Annino, G., Iellamo, F., Palazzo, F., Fusco, A., Lombardo, M., Campoli, F., & Padua, E. (2017). Acute changes in neuromuscular activity in vertical jump and flexibility after exposure to whole body vibration. *Medicine*, 96(33), e7629.
- [26] Van den Tillaar, R. (2006) Will whole-body vibration training help increase the range of motion of the hamstrings? *Journal of Strength & Conditioning Research* 20(1):192– 196.
- [27] Houston, M.N, Hodson, V.E., Adams, K.K, Hoch, J.M. (2015). The effectiveness of whole-body vibration training in improving hamstring flexibility in physically active adults. *Journal of Sport Rehabilitation*. 24(1), 77-82.
- [28] Lee, T.Y., & Chow, D.H.K. (2013). Effects of whole body vibration on spinal proprioception in normal individuals. 2013 35th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)

- [29] Sierra-Guzmán, R., Jiménez-Díaz, F., Ramírez, C., Esteban, P., & Abián-Vicén, J. (2018). Whole-Body-Vibration Training and Balance in Recreational Athletes With Chronic Ankle Instability. *Journal of Athletic Training*, 53(4), 355–363.
- [30] Fontana, T.L, Richardson, C.A, Stanton, W.R. (2005). The effect of weight-bearing exercise with low frequency, whole body vibration on lumbosacral proprioception: a pilot study on normal subjects. *Australian Journal of Physiotherapy*, 51, 259–263.
- [31] Moezy, A, Olyaei, G, Hadian, M, Razi, M, Faghihzadeh, S. (2008). A comparative study of whole body vibration training and conventional training on knee proprioception and postural stability after anterior cruciate ligament reconstruction. *British Journal of Sports Medicine*, 42:373–378
- [32] Pollock, R.D., Provan, S., Martin, F.C. et al. (2011). The effects of whole body vibration on balance, joint position sense and cutaneous sensation. *European Journal of Applied Physiology*, 111, 3069–3077
- [33] Kim, Y.Y., Min, K.O., Choi, J.H., & Kim, S.H. (2016). The effects of sole vibration stimulation on Korean male professional volleyball players' jumping and balance ability. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(5), 1427–1431.
- [34] Cloak, R., Nevill, A., & Wyon, M. (2016). The acute effects of vibration training on balance and stability amongst soccer players. *European Journal of Sport Science*, 16(1), 20–26.
- [35] Torvinen, S, Kannus, P, Sievanen, H, Jarvinen, TAH, Pasanen, M, Kontulainen, S, Jarvinen, TLN, Jarvinen, M, Oja, P, Vuori, I. (2002). Effect of a vibration exposure on muscular performance and body balance. Randomized cross-over study. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 22(2):145–152
- [36] Lam, F.M.H., Lau, R.W.K., Chung, R.C.K., & Pang, M.Y.C. (2012). The effect of whole body vibration on balance, mobility and falls in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas*, 72(3), 206–213.
- [37] Prioreshi, A, Oosthuyse, T, Avidon, I, et al. Whole body vibration increases hip bone mineral density in road cyclists. *International Journal of Sports Medicine*, 2012;33:593–9.

- [38] Verschueren, S.M., Roelants, M., Delecluse, C., Swinnen, S., Vanderschueren, D., & Boonen, S. (2003). Effect of 6-Month Whole Body Vibration Training on Hip Density, Muscle Strength, and Postural Control in Postmenopausal Women: A Randomized Controlled Pilot Study. *Journal of Bone and Mineral Research*, 19(3), 352–359.
- [39] Iwamoto, J., Takeda, T., Sato, Y., et al. (2005). Effect of whole-body vibration exercise on lumbar bone mineral density, bone turnover, and chronic back pain in post-menopausal osteoporotic women treated with alendronate. *Aging Clinical and Experimental Research*, 17:157–63.
- [40] Von Stengel, S., Kemmler, W., Bebenek, M., et al. (2011). Effects of whole-body vibration training on different devices on bone mineral density. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43:1071–9.
- [41] De Oliveira, L.C., de Oliveira, R.G., & de Almeida Pires-Oliveira, D.A. (2018). Effects of Whole-Body Vibration Versus Pilates Exercise on Bone Mineral Density in Postmenopausal Women. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 1.
- [42] Slatkovska, L., Beyene, J., Alibhai, S.M., et al. (2014). Effect of whole-body vibration on calcaneal quantitative ultrasound measurements in postmenopausal women: a randomized controlled trial. *Calcified Tissue International*, 95:547–56.
- [43] Rubin, C., Recker, R., Cullen, D., et al. (2004). Prevention of postmenopausal bone loss by a low-magnitude, high-frequency mechanical stimuli: a clinical trial assessing compliance, efficacy, and safety. *Journal of Bone and Mineral Research*, 19:343–51.
- [44] Sá-Caputo, D., Paineiras-Domingos, L. L., Francisca-Santos, A., Dos Anjos, E. M., Reis, A. S., Neves, M. F. T., Oigman, W., Oliveira, R., Brandão, A., Machado, C. B., Chimentin, X., Taiar, R., Sartório, A., & Bernardo-Filho, M. (2019). Whole-body vibration improves the functional parameters of individuals with metabolic syndrome: An exploratory study. *BMC Endocrine Disorders*, 19(1), 1–10.
- [45] Sá-Caputo, D.C., Paineiras-Domingos, L.L., Oliveira, R., Neves, M., Brandão, A., Marin, P.J., Sañudo, B., Furness, T., Taiar, R., & Bernardo-Filho, M. (2018). Acute Effects Of Whole-Body Vibration On The Pain Level, Flexibility, And Cardiovascular Responses In Individuals With Metabolic Syndrome. Dose-Response : A Publication Of International Hormesis Society, 16(4), 1559325818802139.

- [46] Spielmanns, M., Boeselt, T., Gloeckl, R., Klutsch, A., Fischer, H., Polanski, H., Nell, C., Storre, J. H., Windisch, W., & Koczulla, A. R. (2017). Low-volume whole-body vibration training improves exercise capacity in subjects with mild to severe COPD. *Respiratory Care*, 62(3), 315–323.
- [47] Erskine, J., Smillie, I., Leiper, J., Ball, D., & Cardinale, M. (2007). Neuromuscular and hormonal responses to a single session of whole body vibration exercise in healthy young men. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 27(4), 242–248.
- [48] Cochrane, D.J., Legg, S.J., & Hooker, M.J. (2004). The short-term effect of whole-body vibration training on vertical jump, sprint, and agility performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(4), 828–832.
- [49] Hopkins, T., Pak, J., Robertshaw, A., Feland, J., Hunter, I., & Gage, M. (2008). Whole Body Vibration and Dynamic Restraint. *International Journal of Sports Medicine*, 29(5), 424–428.
- [50] Sañudo, B., de Hoyo, M., Carrasco, L., Rodríguez-Blanco, C., Oliva-Pascual-Vaca, A., & McVeigh, J. G. (2012). Effect of whole-body vibration exercise on balance in women with fibromyalgia syndrome: a randomized controlled trial. *Journal of Alternative and Complementary Medicine (New York, N.Y.)*, 18(2), 158–164.
- [51] Dolny, D.G., & Reyes, G.F.C. (2008). Whole Body Vibration Exercise Training and Benefits. *Current Sports Medicine Reports*, 7(3), 152–157.
- [52] Patterson, F., Miralami, R., Tansey, K.E., Prabhu, R.K., & Priddy, L.B. (2021). Deleterious effects of whole-body vibration on the spine: A review of in vivo, ex vivo, and in vitro models. *Animal Models and Experimental Medicine*, 4(2), 77–86.
- [53] Picu, M., & Picu, L. (2018). Particular aspects regarding the effects of whole body vibration exposure. *MATEC Web of Conferences*, 148, 09005.
- [54] Abercromby, A.F.J., Amonette, W.E., Layne, C.S., Mcfarlin, B.K., Hinman, M.R., & Paloski, W.H. (2007). Vibration Exposure and Biodynamic Responses during Whole-Body Vibration Training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(10), 1794–1800.
- [55] Burström, L., Nilsson, T., & Wahlström, J. (2015). Whole-body vibration and the risk of low back pain and sciatica: a systematic review and meta-analysis. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 88(4), 403–418.

- [56] Jordan, M.J., Norris, S.R., Smith, D.J., & Herzog, W. (2005). Vibration training: an overview of the area, training consequences, and future considerations. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(2), 459–466.