



Kafa Travmasında Rehabilitasyon

Rehabilitation in Head Injury

Erkut Baha BULDUK¹, Serdar ERCAN²

¹Atılım Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

²Eskişehir Şehir Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Eskişehir, Türkiye

Yazışma adresi: Erkut Baha BULDUK ✉ erkutbahabulduk@hotmail.com

ÖZ

Travmatik beyin hasarı (TBH), 21. yüzyılda dünya genelinde önemini devam ettiren global bir sağlık sorunudur. Hastanın ve ailesinin yaşamını ciddi bir şekilde etkileyen, birden fazla tıbbi, bilişsel, davranışsal, ekonomik ve sosyal sonuçlara yol açan TBH'da ilk hedef hasarın önlenmesidir. Hasar geliştikten sonra etkisini sınırlandırmak, fonksiyonel iyileşmeyi hızlandırmak ve artırmak için multidisipliner nörorehabilitasyon çok önemlidir. Kafa travması ile ilişkili çok sayıda tıbbi, bilişsel ve davranışsal sorunlar dikkatle değerlendirilmeli ve topluma yeniden entegrasyon olasılığını artırmak için her bireye özel tedavi planlanması çok önemlidir. Sonuç olarak nörorehabilitasyon sürekli olarak gelişen bir alandır. Beynin iyileşme yeteneği hakkında daha fazla bilgi edindikçe, yeni terapötik müdahaleler ve rehabilitasyon teorileri ortaya çıkacaktır.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Kafa travması, Travmatik beyin hasarı, Rehabilitasyon

ABSTRACT

Traumatic brain injury (TBI) is a global health problem that has continued its importance worldwide in the 21st century. In TBI, which affects the life of the patient and the family in a serious way and leads to multiple medical, cognitive, behavioral, economic and social consequences, the first target is to prevent damage. Multidisciplinary neurorehabilitation is very important to limit the effect after the damage has developed, and to speed up and increase functional recovery. Numerous medical, cognitive and behavioral problems associated with head trauma should be carefully evaluated, and it is very important to plan treatment for each individual to increase the possibility of reintegration into the community. Neurorehabilitation is therefore a constantly evolving area. As we learn more about the brain's ability to recover, new therapeutic interventions and rehabilitation theories will emerge.

KEYWORDS: Head injury, Traumatic brain injury, Rehabilitation

■ GİRİŞ

Nörorehabilitasyon, Santral sinir sisteminin (SSS) bir hastalık veya yaralanması sonrası oluşan fonksiyonel kusurların rehabilitasyonunu tanımlamak için kullanılan genel bir terimdir. Kafa travmaları parazi, hareket bozuklukları gibi günlük yaşam aktivitelerini bozan kliniğe sebep olabilir. Kafa travmaları aynı zamanda toplum ile yeniden bütünleşmesine engel olan bilişsel ve davranışsal bozukluklara da neden olur. İyi koordine edilmiş bir değerlendirme ve tedavi yaklaşımı gerektirir.

Kafa travması sonrası rehabilitasyon akut, subakut, evde ve taburcu sonrası rehabilitasyonunun sağlanabileceği çeşitli ortamlarda başlar. Uygun ortam seçimi, hastada bulunan yaralanmanın ciddiyeti ve buna bağlı fiziksel, bilişsel ve davranışsal bozukluklar, devam eden tıbbi gözetim ihtiyacı ve yaralanma sonrası geçen süre gibi çeşitli faktörlere bağlıdır.

Kafa travması sonrası fonksiyonel bozukluklara sahip olan hastalar travma sonrası tıbbi olarak stabil hâle geldiğinde ve artık sürekli yoğun bakım tedavisi gerektirmediğinde hızlı bir şekilde rehabilitasyon ortamına transferi planlanmalıdır. Yatan hastada

akut rehabilitasyon hastanın tedavi gördüğü beyin cerrahi servisinde başlar. Akut dönem bir rehabilitasyon ünitesine kabul edilmeden önce uzman rehabilitasyon hemşiresi ve teknisyenine ihtiyaç duyulacak bir defisit olması, en az 3 saat özel rehabilitasyon tedavisi gerektiren fonksiyonel bozukluklar olması ve makul bir süre içinde işlevsel iyileşme ve topluma geri dönmek için makul bir beklentinin olması gibi belirli kabul kriterleri yerine getirilmelidir. Bu kriterleri karşılamayan ancak kalıcı fonksiyonel bozukluklar nedeniyle evlerine dönemeyen hastalar, uzun süreli bakım tesislerinde daha az yoğun tıbbi, hemşirelik ve rehabilitasyon müdahaleleri sağlayan subakut rehabilitasyon tedavisi almalıdır. Evde tıbbi rehabilitasyon, artık yakın tıbbi gözetim veya günlük tedavi gerektirmeyen kişilere sunulmaktadır. Evde terapi tipik olarak evde oturan ve ayakta tedavi rehabilitasyon ortamlarına gidemeyen kişilere uygulanır. Seyahat edebilen ve sürekli rehabilitasyon ihtiyacı olan kişilere ayakta tedavi hizmeti verilmektedir.

Kafa travması sonrası fonksiyon kaybı yaşayan hastalara rehabilitasyon, disiplinlerarası bir şekilde sağlık hizmeti sağlayıcı uzman hekim ve hemşire, hasta ve çevresindeki sevdiği ile oluşan özel bir ekip tarafından verilir. Ekibe genellikle bir fizikçi, fiziksel tıp ve rehabilitasyon konusunda uzmanlaşmış bir doktor liderlik eder. Bu ekibin diğer üyeleri, hastanın bireysel ihtiyaçlarına göre dahil edilirler. Bunlar hasta ve yakınları haricinde ihtiyaca göre fizyoterapist, mesleki terapist, konuşma terapisti, nöropsikolog, rehabilitasyon hemşiresi, sosyal hizmet uzmanı ve mesleki danışman olabilmektedir.

Rehabilitasyon müdahaleleri ideal olarak hasta hâlâ akut nöroşirürji veya travma servisinde yatarken eklem ve uzuv esnekliğini, cilt bütünlüğünü, akciğer sağlığını ve yatak içinde ve dışında oturabildiğinde başlar. Yeterli tıbbi stabilite sağlandıktan sonra özel bir üniteye daha yoğun rehabilitasyon sağlanır. Bu ünite, kafa travmalı kişilerin fiziksel, bilişsel ve davranışsal ihtiyaçlarını karşılamak için dizayn edilmiştir.

Yorgunluk ve Uyku Bozukluğu

Yorgunluk, kafa travması sonrası görülen en yaygın semptomlardan biridir (20,27). Fizik tedavi seansının etkinliğini azaltabileceği için başarılı rehabilitasyona sık sık engel teşkil eder. Hastaya oluşan yorgunluğun tedavinin bir parçası olarak ele alınması gerektiğini vurgulamak önemlidir. Oluşan yorgunluk rehabilitasyon boyunca izlenmeli ve farmakolojik olarak uygun tedavileri kullanılmalıdır.

Yorgunluğun evrensel olarak kabul edilen bir tanımı yoktur. Birçok kaynak bunu yoğun halsizlik, enerji eksikliği ve bitkinliğin öznel bir duygusu olarak tanımlar. Yorgunluğun primer olarak kafa travmasına mı bağlı olduğu yoksa sekonder olarak depresyon, ağrı, uyku bozuklukları veya nöroendokrin anormallikleri gibi başka bir duruma mı bağlı olarak geliştiğini belirlemek önemlidir. Kafa travmasına bağlı oluşan yorgunluk, hasta ve hasta yakını eğitimi, egzersiz ve farmakolojik ilaç tedavileri gibi çeşitli şekillerde tedavi edilebilir. Hastalara yorgunluk ve tükenmeyi önlemek için fiziksel aktiviteleri uyarlamaları, uykusuzluğu önlemek için egzersizi sabah ve öğleden sonralarla sınırlamaları ve gün boyunca gerektiğinde periyodik dinlenme molaları planlamaları önerilmelidir. İlaç tedavisi için bugüne

kadar net kılavuzlar veya tedavi standartları oluşturulmamıştır. Yorgunluk semptomlarını doğrudan iyileştirmek için yaygın olarak kullanılan ajanlar arasında nörostimülanlar, dopaminerjik agonistler ve antidepresanlar bulunur (14,20).

Kafa travması sonrası uyku düzeninin bozulması sık görülen bir semptomdur (3,21). Bu nedenle, travma sonrası oluşan primer yorgunluğun sekonder bir uyku bozukluğunun neden olduğu durumdan ayırt etmek genellikle zordur. Hastanede yatan kafa travmalı hastalarda uyku bozukluğu insidansı %36'ya kadar çıkmaktadır (4). Çalışmalar, bu hastaların hızlı göz hareketini ve yavaş dalga uykusunu azalttığını ve gece uyanma sayısında bir artış olduğunu göstermiştir (4). Raporlar ayrıca beyin hasarının, toplam uyku süresinin kısalmasına ve derin uykunun ortadan kalkmasına neden olduğunu ve sonuç olarak gündüz uyku halini potansiyel olarak artırdığını göstermiştir (10).

Uyku bozukluğunun tedavisinde hem farmakolojik hem de farmakolojik olmayan tedaviler düşünülmelidir. Farmakolojik olmayan seçenekler içinde kafein tüketiminin sınırlandırılması, günlük olarak aynı zamanlarda uyuma ve uyanma disiplini yerleştirilmesi ve endişeyi azaltmak için odada saatin göz önünde konumlandırılmaması gibi uyku hijyeni teknikleri benimsenmelidir.

Uyku hijyeni önlemleri uygulandıktan sonra melatonin reseptör agonistleri, bazı antidepresanlar, yatıştırıcılar / hipnotikler ve antiepileptikler gibi farmakolojik seçenekler düşünülebilir. Ancak uykuya neden olan kafa travmalı hastalarda büyük bir dikkatle kullanılmalıdır, çünkü potansiyel olarak bilişsel becerileri kötüleştirebilir, düşme riskini artırabilir veya diğer istenmeyen yan etkilere neden olabilirler (37). Örneğin bu durumu tedavi etmek için yaygın olarak kullanılan atipik antidepresan trazodon potansiyel olarak hipotansiyon, bulanık görme, baş dönmesini, ağız kuruluğu, baş ağrısı ve bulantıya neden olabilir (18). Zolpidem, zopiklon ve eszopiklon gibi yeni benzodiazepin olmayan sakinleştirici hipnotikler, ilaç aktifken daha az gündüz uyku hali ve daha az yoksunluk semptomlarına neden olurken, hâlâ istenmeyen bilişsel etkilere neden olma potansiyeline sahiptir ve kafa travmalı hastalarda dikkatli kullanılmalıdır (35).

Bilişsel Bozukluklar

Bilişsel bozukluklar kafa travması sonrası son derece yaygındır ve hastanın toplum ile başarılı bir şekilde yeniden bütünleşmesi ve istenen toplumsal rollere katılmasını engelleyen önemli bir etkidir. Karşılaşılan yaygın bozukluklar arasında öğrenme ve bellek, dikkat / konsantrasyon, zihinsel işlem hızı, yürütme becerileri ve bozuklukların farkındalığı gibi çeşitli konulardaki yetersizlikler yer almaktadır.

Bilişsel terapi genellikle çeşitli bilişsel becerileri geliştirdiği gösterilen ilaçlar ile desteklenir. Bu konuda kapsamlı çalışmalar olmasa da, spesifik nörotransmitter sistemlerini etkileyen çeşitli ilaçların bilişsel becerileri geliştirebileceği yaygın olarak kabul edilmektedir. Metilfenidat gibi katekolaminerjik agonistlerin dikkati artırdığı düşünülürken, bromokriptin gibi ilaçların karar verme becerilerinde iyileşmeye sebep olduğu ileri sürülmüştür (12). Asetilkolin agonistlerinin, kafa travması sonrası belirli bireylerde hafızayı ve dikkati artırdığı gösterilmiştir (22,25,31). Ancak kafa travması sonrası bilişsel becerileri geliştirmek için

ilaçların kullanımına ilişkin standartların belirlenmediğine ve bu tür kullanımların kayıt dışı uygulandığına dikkat edilmelidir.

Topluma taburcu edildikten sonra, hastalar genellikle sürekli psikolojik destekten fayda görürler. Hastalar ve aile üyeleri, taburcu sonrası genellikle bilişsel ve davranışsal eksikliklerin tam boyutunu fark ederler. Kişinin aile içindeki rolü değişebilir ve bu tüm aile dinamiğini değiştirebilir. Bu noktada psikologlar aile destek gruplarına öncülük eder ve önemli bilgi ve danışma kaynakları haline gelir.

Ajitasyon

Kafa travması sonrası ajitasyon, sağlık hizmeti sağlayıcıları ve aile üyelerinin karşılaştığı en endişe verici sorunlardan biridir. Ajitasyonun huzursuzluk, dürtüsellik, tedirginlik, sınırsızlık, dikkat dağınıklığı ve rehabilitasyona katılımı engelleyen daha açık fiziksel ve sözel saldırganlık belirtileri gibi birçok tanımı vardır. Ajitasyonun yönetimi, hastanın tıbbi durumu ve istenmeyen davranışın yoğunluğu ve potansiyel sonuçları dahil olmak üzere birçok değişkenin değerlendirilmesi ile belirlenir. Örneğin, fiziksel olarak agresif bir hasta kendinin, personelin veya aile üyelerinin güvenliğini tehdit ettiğinde farmakolojik sedasyon veya fiziksel kısıtlamalar gibi acil önlemler alınabilir. Aksine, sürekli yürüme olarak ortaya çıkan huzursuzluk durumunda sadece yakın gözetim yeterlidir. Ajitasyon ortaya çıktığında güvenlik tehdit edilmezse ve istenen değişikliği gerçekleştirmek için yeterli zaman varsa, davranışı iyileştirmek için farmakolojik olmayan araçların denenmesi gerekir.

Ajitasyon, hastanın kafa karışıklığı, aşırı çevresel stimülasyon, rahatsız edici tıbbi durumlar ve tedavilerden kaynaklanabilir. Davranışsal değişiklik tedavi planları genellikle zaman alıcıdır, ancak aile üyeleri de dahil olmak üzere tüm ekip üyeleri müdahalenin gerekçesi konusunda eğitildiyse yeterli zaman verilirse etkili olabilir (36).

İlaç yönetimindeki ilk adım antidepresanlar gibi bilişsel etkinliği bozabilecek ve davranışları kötüleştirebilecek bazı ilaçları en aza indirmek veya ortadan kaldırmaktır. İlaç kullanımı gerekli görülürse, bazı basit yönergelerle uyularak tedavi düzenlenir. Başlangıçta yeterli değişikliği gerçekleştirecek en küçük doz verilmelidir. En yaygın kullanılan ajanlar duygudurum düzenleyicileri, antidepresanlar, yeni antipsikotik ilaçlar, nörostimülanlar, b-blokerler ve anksiyolitik ilaçlardır. Ajitasyonu tedavi etmek için kullanılan benzodiazepinler, antikolinergik ajanlar ve haloperidol gibi geleneksel antipsikotik ilaçlardan, sakinleştirici ve bilişsel fonksiyonu bozucu etkileri nedeniyle mümkün olduğunca kaçınılmalıdır (15,19).

Spastisite

Bir eklem pasif gerilmesinde ve eklem hareket açıklığında bir artış olarak tanımlanan spastisite, günlük yaşam faaliyetlerini ve hareketliliği olumsuz yönde etkileyen yaygın bir kafa travması sonrası problemidir. Spastisite meydana geldiğinde rehabilitasyon sürecinin uzatır ve yükü artırır. Bu nedenle spastisite kontraktürleri ve hareket kabiliyetindeki kısıtlamaları önlemek için tanımlandığında acil tedavi gerektirir. Başlangıç tedavisi olarak aile üyeleri, rehabilitasyon ekibinin üyeleri ve mümkünse hastalar tarafından gerçekleştirilen agresif gerilme işlemidir. Gerilme işlemi sırasında ısı ve soğuk uygulanması gibi çeşitli yöntemler eklem esnekliğinin oluşmasını artırmaktadır.

Spastik kasların sürekli gerilmesini sağlamak için dış telleri uygulanabilir. Alçı kalıplar ile yapılan destekler spastik dirsek, diz veya ayak bileğinde de kullanılabilir. Bu uzun süre gerilmelere izin vererek hareket aralığında daha etkili ve verimli bir iyileşme sağlar.

Baklofen, tizanidin, benzodiazepinler ve dantrolen gibi ilaçlar spastisiteyi azaltmak için kullanılabilir, ancak sakinleştirici ve bilişsel olarak bozucu etkileri sebebi ile kafa travmalı hastalarda dikkatli kullanılmalıdır. Fenol veya saflaştırılmış botulinum toksini ile yapılan motor blokları, enjeksiyon bölgelerindeki spastisiteyi etkili bir şekilde azaltır, ancak etkinliğin devam edebilmesi için bir kaç ayda bir tekrarlanmalıdır. İntratekal olarak uygulanan baklofen spastisiteyi azaltmak için alternatif bir araçtır. Bu yöntemle baklofenin etki alanını omurilikte yoğunlaştırarak, yorgunluk ve bozulmuş bilişsel fonksiyon gibi istenmeyen serebral etkileri göstermeden spastisite kontrolünü sağlar. Spastisitenin tüm yöntemlere rağmen uzun süre devam etmesi kontraktürlere sebep olur. Tedavide cerrahi olarak tendon uzatılması ve tenotomi gibi müdahaleler gerekli olabilir.

Bilinç Bozuklukları

Koma ve vejetatif durum gibi bilinç bozuklukları, rehabilitasyon ekibi için en zorlu ve aileler için en üzücü durumlardır. Bilinç bozukluğunun altında yatan mekanizmada kafa travması sonrası nöronal bağlantının yaygın kaybının olduğuna inanılmaktadır. Koma, uyarıcılara cevapsız kalma ve uyku-uyanıklık döngülerinin olmaması olarak tariflenmiş bir bilinçsizlik durumudur. Koma, 2 ila 4 hafta süren, kendi kendini sınırlayan bir durumdur, bunu ya ölüm ya da başka bir bilinç haline geçiş takip eder. Vejetatif durum, benlik veya ortam ile etkileşime giremediği, ancak uyku-uyanıklık döngülerinin ve aralıklı göz kırpmasının ortaya çıktığı farkındalığın farklı bir durumudur (33). Kafa travması sonrası ortaya çıkan bilinç bozukluklarını iyileştirmek için kesin bir tedavi yoktur. Yapılan çalışmalarda levodopa ve amantadin gibi dopaminerjik ilaçların uygulanmasının faydalı olduğu bildirilmiştir, ancak her ikisi de etkinliklerini daha iyi belirlemek için daha fazla çalışma gerektirir (9,13,17,23,33,34). Medikal sinir stimülasyonu, ektradural kortikal elektriksel stimülasyon ve intratekal baklofen dahil olmak üzere başka müdahaleler önerilmiştir, ancak tedavi kılavuzlarını oluşturmaya yetecek kadar yeterli kanıt elde edilememiştir (2,6,16).

Epilepsi

Travma sonrası nöbetler, oluşuma zamanlarına göre kategorize edilirler. Buna göre travmadan sonraki 24 saat içinde ortaya çıkanlara akut nöbetler, ilk hafta içinde ortaya çıkanlara erken nöbetler ve travma sonrası ilk haftadan sonra meydana gelenlere geç nöbetler denilmektedir. Nöbetler kafa travması sonrası gözlenen yaygın sekellerdir. Özellikle ağır kafa travması sonrasında %17 oranında bir insidansa sahiptir (1). Subdural kanamalar, çökme kırıkları, yaşlılık, erken nöbetler ve büyük orta hat kayması gibi diğer faktörler riski artırır (1,8). Travma sonrası nöbetlerin tedavisi erken mortalite ile ilişkili oldukları için önemlidir (7,11,24,30,32). Fakat, geç nöbetler için rutin profilaksi önerilmez. Yapılan çalışmalarda nöbet sıklığını azalttığını gösterilememiştir (28). Bu antikonvülsanlar ayrıca bilişsel becerileri kötüleştirebilirler (29).

Güvenliğin Sağlanması

Güvenli bir ortam oluşturmak, yatarak rehabilitasyon sırasında çok önemli bir konudur. Hastaların düşme riski yüksektir ve buna bağlı yeni oluşacak sekeller potansiyel olarak kliniği daha da kötüleştirmektedir. Kafa travmalı hastada parezi, denge bozukluğu, propriyoseptif ve görsel becerilerde bozulma gibi nörolojik problemler, hastanın alışıksız olmadığı fiziksel çevrede olması ve hastanın bilişsel bozuklukları, ajitasyon ve davranış bozukluğu sebebi ile iletişim yetersizliği gibi faktörlerin olması düşme riskini artırmaktadır (5,26).

Düşmeyi önleme disiplinlerarası bir çabadır ve hastanın ihtiyaçlarına en uygun şekilde uyarlanmalıdır. Önleyici müdahaleler genellikle çevresel değişiklikler, denge ve güçlendirme programları, tuvalet programları ve düşme anında aktive olan yatak alarmlarını içerir (27).

Düşmeleri önlemek için hastanın yatağa tespiti gibi fiziksel kısıtlamaların kullanımı tartışmalıdır.

Fiziksel kısıtlamaları uygulamadan önce diğer müdahalelerin kullanılması ve etkisiz olduğu gösterilmiş olmalıdır. Hastanın güvenliğini sağlarken uygulanan fizik rehabilitasyon tedavisinden maksimum derecede yararlanması gerektiği unutulmamalıdır. Örneğin hastada mevcut olan gastrotomi tüpünü korumak için hastanın el ve kol hareketlerini kısıtlamak yerine tüpün güvene alınarak vücuda tespit edilmesi tercih edilmelidir. Hasta kısıtlamaları tüm ekip üyeleri tarafından en az kısıtlayıcı ve en uygun araçların seçildiğinden emin olmak için günlük olarak gözden geçirilmelidir. Aileleri kısıtlamaların kullanımı konusunda eğitmek, uyumu sağlamak ve güvenlerini kazanmak için önemlidir.

■ SONUÇ

Nörorehabilitasyon sürekli olarak gelişen bir alandır. Beynin iyileşme yeteneği hakkında daha fazla bilgi edindikçe, yeni terapötik müdahaleler ve rehabilitasyon teorileri ortaya çıkmaktadır. Kafa travması rehabilitasyonuna, her bir disiplinin becerilerinden yararlanırken, sorunları etkili bir şekilde ele almak için disiplinlerarası bir yaklaşım gereklidir. Kafa travması ile ilişkili çok sayıda tıbbi, bilişsel ve davranışsal sorunlar dikkatle değerlendirilmeli ve topluma yeniden entegrasyon olasılığını artırmak için her bireye özel tedavi planlanması çok önemlidir.

■ KAYNAKLAR

1. Annegers JF, Hauser WA, Coan SP, Rocca WA: A population-based study of seizures after traumatic brain injuries. *N Engl J Med* 338:20-24, 1998
2. Canavero S, Massa-Micon B, Cauda F, Montanaro E: Bifocal extradural cortical stimulation-induced recovery of consciousness in the permanent post-traumatic vegetative state. *J Neurol* 256:834, 2009
3. Castriotta RJ, Wilde MC, Lai JM, Atanasov S, Masel BE, Kuna ST: Prevalence and consequences of sleep disorders in traumatic brain injury. *J Clin Sleep Med* 3:349-356, 2007
4. Cohen M, Oksenberg A, Snir D, Stern MJ, Groswasser Z: Temporally related changes of sleep complaints in traumatic brain injured patients. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 55:313-315, 1992
5. Collicutt McGrath J: Fear of falling after brain injury. *Clin Rehabil* 22:635-645, 2008
6. Cooper EB, Cooper JB: Electrical treatment of coma via the median nerve. *Acta Neurosurg Suppl* 87:7-10, 2003
7. Corkin S, Sullivan EV, Carr FA: Prognostic factors for life expectancy after penetrating head injury. *Arch Neurol* 41:975-977, 1984
8. Englander J, Bushnik T, Duong TT, Cifu DX, Zafonte R, Wright J, et al: Analyzing risk factors for late posttraumatic seizures: A prospective, multicenter investigation. *Arch Phys Med Rehabil* 84:365-373, 2003
9. Haig AJ, Ruess JM: Recovery from vegetative state of six months' duration associated with Sinemet (levodopa/carbidopa). *Arch Phys Med Rehabil* 71:1081-1083, 1990
10. Harada M, Minami R, Hattori E, Nakamura K, Kabashima K: Sleep in brain-damaged patients. An all night sleep study of 105 cases. *Kumamoto Med J* 29:110-127, 1976
11. Harrison-Felix C, Whiteneck G, DeVivo M, Hammond FM, Jha A: Mortality following rehabilitation in the traumatic brain injury model systems of care. *Neuro Rehabilitation* 19:45-54, 2004
12. Kim YH, Ko MH, Na SY, Park SH, Kim KW: Effects of single-dose methylphenidate on cognitive performance in patients with traumatic brain injury: A double-blind placebo-controlled study. *Clin Rehabil* 20:24-30, 2006
13. Koeda T, Takeshita K: A case report of remarkable improvement of motor disturbances with L-dopa in a patient with post-diffuse axonal injury. *Brain Dev* 20:124-126, 1998
14. Kreutzer JS, Seel RT, Gourley E: The prevalence and symptom rates of depression after traumatic brain injury: A comprehensive examination. *Brain Inj* 15:563-576, 2001
15. Levy M, Berson A, Cook T, Bollegala N, Seto E, Tursanski S, et al: Treatment of agitation following traumatic brain injury: A review of the literature. *Neuro Rehabilitation* 20:279-306, 2005
16. Liu JT, Wang CH, Chou IC, Sun SS, Koa CH, Cooper E: Regaining consciousness for prolonged comatose patients with right median nerve stimulation. *Acta Neurochir Suppl* 87:11-14, 2003
17. Matsuda W, Matsumura A, Komatsu Y, Yanaka K, Nose T: Awakenings from persistent vegetative state: Report of three cases with parkinsonism and brain stem lesions on MRI. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 74:1571-1573, 2003
18. Mendelson WB: A review of the evidence for the efficacy and safety of trazodone in insomnia. *J Clin Psychiatry* 66:469-476, 2005
19. Mysiw WJ, Bogner JA, Corrigan JD, Fugate LP, Clinchot DM, Kadyan V: The impact of acute care medications on rehabilitation outcome after traumatic brain injury. *Brain Inj* 20:905-911, 2006
20. Ouellet MC, Beaulieu-Bonneau S, Morin CM: Insomnia in patients with traumatic brain injury: Frequency, characteristics, and risk factors. *J Head Trauma Rehabil* 21:199-212, 2006

21. Rao V, Spiro J, Vaishnavi S, Rastogi P, Mielke M, Noll K, et al: Prevalence and types of sleep disturbances acutely after traumatic brain injury. *Brain Inj* 22:381-386, 2008
22. Sandel ME, Mysiw WJ: The agitated brain injured patient. Part 1: Definitions, differential diagnosis, and assessment. *Arch Phys Med Rehabil* 77:617-623, 1996
23. Sarà M, Pistoia F, Mura E, Onorati P, Govoni S: Intrathecal baclofen in patients with persistent vegetative state: 2 hypotheses. *Arch Phys Med Rehabil* 90:1245-1249, 2009
24. Shavelle RM, Strauss D, Whyte J, Day SM, Yu YL: Long-term causes of death after traumatic brain injury. *Am J Phys Med Rehabil* 80:510-516, 2001
25. Silver JM, Koumaras B, Chen M, Mirski D, Potkin SG, Reyes P, et al: Effects of rivastigmine on cognitive function in patients with traumatic brain injury. *Neurology* 67:748-755, 2006
26. Stolze H, Klebe S, Zechlin C, Baecker C, Friege L, Deuschl G: Falls in frequent neurological diseases. *J Neurol* 251:79-84, 2004
27. Teasell R, McRae M, Foley N, Bhardwaj A: The incidence and consequences of falls in stroke patients during inpatient rehabilitation: Factors associated with high risk. *Arch Phys Med Rehabil* 83:329-333, 2002
28. Temkin NR: Antiepileptogenesis and seizure prevention trials with antiepileptic drugs: Meta-analysis of controlled trials. *Epilepsia* 42:515-524, 2001
29. Temkin NR, Dikmen SS, Wilensky AJ, Keihm J, Chabal S, Winn HR: A randomized, double-blind study of phenytoin for the prevention of post-traumatic seizures. *N Engl J Med* 323:497-502, 1990
30. Walker AE, Leuchs HK, Lechtape-Grüter H, Caveness WF, Kretschman C: Life expectancy of head injured men with and without epilepsy. *Arch Neurol* 24:95-100, 1971
31. Warden DL, Gordon B, McAllister TW, Silver JM, Barth JT, Bruns J, et al: Guidelines for the pharmacologic treatment of neurobehavioral sequelae of traumatic brain injury. *J Neurotrauma* 23:1468-1501, 2006
32. Weiss GH, Caveness WF, Einsiedel-Lechtape H, McNeel ML: Life expectancy and causes of death in a group of head-injured veterans of World War I. *Arch Neurol* 39:741-743, 1982
33. Whyte J, Katz D, Long D, DiPasquale MC, Polansky M, Kalmar K, et al: Predictors of outcome in prolonged posttraumatic disorders of consciousness and assessment of medication effects: A multicenter study. *Arch Phys Med Rehabil* 86:453-462, 2005
34. Zafonte RD, Watanabe T, Mann NR: Amantadine: A potential treatment for the minimally conscious state. *Brain Inj* 12(7):617-621, 1998
35. Zammit G: Comparative tolerability of newer agents for insomnia. *Drug Saf* 32:735-748, 2009
36. Zasler ND, Katz DI, Zafonte RD: *Brain Injury Medicine: Principles and Practice*. Demos Medical Publishing, 2007
37. Zeitzer JM, Friedman L, O'Hara R: Insomnia in the context of traumatic brain injury. *J Rehabil Res Dev* 46:827-836, 2009