

2019-2024 yılları arasında omurga yaralanmalarına yönelik düzenlenen engellilik raporlarının Yaralanma Modeli ve Eklem Hareket Açıklığı Modeline göre değerlendirilmesi

Meksal Cengiz¹, Muhammet Can²,

¹ Adli Tıp Kurumu Bitlis Adli Tıp Şube Müdürlüğü, Bitlis, Türkiye

² Balıkesir Üniversitesi Adli Tıp Anabilim Dalı, Balıkesir, Türkiye

Öz

2019-2024 yılları arasında omurga yaralanmalarına yönelik düzenlenen engellilik raporlarının Yaralanma Modeli ve Eklem Hareket Açıklığı Modeline göre değerlendirilmesi

Amaç: Trafik kazaları sonrasında oluşan daimî arazlara bağlı engellilik değerlendirilmesi adli tıp uygulamalarında önemli bir yer teşkil etmektedir. Çalışmamızda 2019-2024 yılları arasında anabilim dalımız tarafından omurga arızalarına yönelik “Erişkinler için Engellilik Değerlendirilmesi Hakkında Yönetmelik” ve eklerine uygun olarak düzenlenen raporların değerlendirilmesi ve “Yaralanma Modeli” ile “Eklem Hareket Açıklığı Modeli” karşılaştırılması yapılarak farklılık ve benzerliklerin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmamızda 2019-2024 yılları arasında Balıkesir Üniversitesi Adli Tıp Anabilim Dalı tarafından trafik kazasına bağlı omurga yaralanması sonucu düzenlenen 723 rapor retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Olguların demografik verileri, yaralanma özellikleri ve engellilik oranları incelenerek istatistiksel analizi yapılmıştır.

Bulgular: Çalışmamıza dahil edilen 723 olgunun 417’sinin (%57,68) erkek, 306’sının (%42,32) kadın olduğu, ortalama yaşın $41 \pm 14,87$ olduğu saptanmıştır. Omurgalardaki kırık ve yaralanma türleri arasında arka eleman kırıkları 254 vaka (%35,13) ile ilk sırada izlenmektedir. İncelenen raporlardaki ortalama engellilik oranının $14,74 \pm 9,07$ olduğu görülmüştür. Her iki model ayrı ayrı tüm olgulara uygulandığında ortalama engellilik oranı yaralanma modeli için $13,37 \pm 7,39$, eklem hareket açıklığı modeli için $19,99 \pm 10,21$ olarak hesaplanmıştır.

Sonuç: Omurgada çoklu bölge yaralanmaları olması, sinir hasarı varlığı, omurga cisminde belirgin yükseklik kaybı görülmesi engellilik oranındaki artışı en çok etkileyen risk faktörleridir. Eklem hareket açıklığı modelinin kullanıldığı vakalarda ortalama engellilik oranlarının daha yüksek olması, değerlendirme metodolojisinin standardizasyonunun önemini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Engellilik, Omurga Yaralanmaları, Maluliyet, Adli Tıp

Abstract

Evaluation of disability reports issued for spinal injuries between 2019 and 2024 according to the Injury Model and the Range of Motion Model

Objective: Disability assessment due to permanent damages in individuals after trauma constitutes an important part of forensic medicine practices. In our study, it was aimed to evaluate the disability rates of the cases for which a report was prepared by our department for spinal injuries between the years 2019-2024 in accordance with the “Regulation on Disability Assessment for Adults” (Erişkinler için Engellilik Değerlendirilmesi Hakkında Yönetmelik) and its annexes and to reveal the differences by comparing the “Injury Model” (Yaralanma Modeli) and “Joint Range of Motion Model” (Eklem Hareket Açıklığı Modeli).

Methods: In this study, 723 reports issued by the Department of Forensic Medicine at Balıkesir University between 2019 and 2024 due to spinal injuries resulting from traffic accidents were retrospectively evaluated. Demographic data, injury characteristics, and disability rates of the cases were analyzed statistically.

Results: Of the 723 cases included in the study, 417 (57.68%) were male and 306 (42.32%) were female. The mean age was 41 ± 14.87 years. Among spinal fracture and injury types, posterior element fractures were the most common, observed in 254 cases (35.13%). The mean disability rate reported in the examined reports was found to be $14.74\% \pm 9.07$. When both models were applied separately to all cases, the mean disability rate was calculated as $13.37\% \pm 7.39$ for the injury model and $19.99\% \pm 10.21$ for the range of motion model.

Conclusion: Multiple-level spinal injuries, the presence of nerve damage, and significant vertebral body height loss were the main risk factors associated with an increased disability rate. The higher mean disability rates observed in cases evaluated using the “Joint Range of Motion Model” highlight the importance of methodological standardization in disability assessment.

Keywords: Disability, Spinal Injuries, Disablement, Forensic Medicine

Nasıl Atıf Yapmalı: Cengiz M, Can M. 2019-2024 yılları arasında omurga yaralanmalarına yönelik düzenlenen engellilik raporlarının ‘Yaralanma Modeli ve Eklem Hareket Açıklığı Modeline’ göre değerlendirilmesi. 2026;31(1):77-88. <https://doi.org/10.17986/blm.1804>

Sorumlu Yazar: Meksal Cengiz, Adli Tıp Kurumu Bitlis Adli Tıp Şube Müdürlüğü, Bitlis, Türkiye.

Email: meksalcengiz@gmail.com **ORCID ID:** 0000-0002-0013-9761

Geliş: 23-02-2026

Kabül: 30-03-2026

GİRİŞ

Bireyleri fiziksel ve psikososyal olarak etkileyen, insan onuruna, bedensel bütünlüğüne ve gündelik yaşamına zarar veren dış etkiler travma olarak tanımlanmaktadır (1). Travmaya sekonder omurga yaralanmaları, tüm dünyada tahmini yıllık 750.000 yeni olgu ile önemli bir küresel morbidite ve mortalite nedenidir (2). Omurga yaralanmalarının en sık üç nedeni; %40-56 oranında trafik kazaları, %20-30 oranında yüksekten düşmeler, %12-21 oranında kesici-delici alet yaralanmaları olarak belirtilmektedir (3).

Travma sonrasında bireylerin hayat boyu etkilenmesine yol açabilecek bedensel zararlar oluşabilmektedir (4). Türk Borçlar Kanunu'nun 49. maddesine göre kusurlu veya hukuka aykırı bir fiille başkasına zarar veren, bu zararı gidermekle yükümlüdür. İlgili kanun kapsamında sürekli ve geçici iş gücü kayıpları, tedavi masrafları gibi insan bedeninde oluşan zararların tespit edilmesi amacıyla düzenlenen raporlar adli tıp pratiğinde önemli bir yer teşkil etmektedir (5).

Haksız fiil sonrasında mağdurun zarar tespiti amacıyla tanzim edilen raporlar adli tıp pratiğinde "maluliyet" olarak adlandırılmaktadır. Adli tıp anabilim dalları tarafından mahkeme ve savcılık kanalı ile yapılan başvurulara maluliyet raporu düzenlenmekte olup Yargıtay 4. Hukuk Dairesinin 2021/4906 Esas, 2021/6241 Karar sayılı içtihadında da görüldüğü üzere ile haksız fiile uğrayan mağdurlar için de üniversite adli tıp anabilim dalları tarafından bireysel başvuru sonrasında rapor düzenlenebilmektedir (30). Trafik kazası sonucu düzenlenen raporlarda; 20.02.2019 tarihinden sonra meydana gelen kazalarda 20.02.2019 tarihli 30692 sayılı Resmî Gazetede yayınlanan "Erişkinler İçin Engellilik Değerlendirmesi Hakkında Yönetmelik" kullanılmaktadır (6).

20.02.2019 tarihinde yürürlüğe giren "Erişkinler İçin Engellilik Değerlendirilmesi Hakkında Yönetmelik" ekinde yer alan "Engel Oranları Alan Kılavuzu"nda omurgaya ait sorunlarda engellilik tayini yapılırken iki ayrı değerlendirme yöntemi olduğundan bahsedilmektedir (7). "Yaralanma Modeli" ve "Eklem Hareket Açıklığı Modeli" adı verilen bu modellerin kullanımında ilk tercihin "Yaralanma Modeli" olduğu belirtilmekte ise de aynı omurga bölgesinde birden fazla segmenti etkileyen yaralanma, travma sonrası geçen sürenin 12 aydan fazla olması, nörolojik hasar varlığı ve modelin yetersiz kalması durumlarında "Eklem Hareket Açıklığı" modeline de başvurulabileceği belirtilmektedir (7). Adli tıp pratiğinde travmatik vertebra patolojilerinde her iki farklı modelin de kullanılarak raporlama yapılabildiğini görmekteyiz. Travma sonrasında geçen sürenin 12 aydan fazla olması durumunda tek seviye vertebra fraktürlerinde ve hareket segmentinin bütünlüğünün bozulması sonucu ameliyat yapılan durumlarda hem eklem hareket açıklığı modeli hem de yaralanma modeli kullanılabilir. İki

farklı model kullanılması durumu engellilik oranı tayininde farklı sonuçların görülmesine yol açmaktadır.

Yaralanma modeli travma durumlarında ilk tercih edilecek yöntemdir. "Yaralanma modeli nörolojik kayıp varlığına, kırık, dislokasyon ve hareket segmenti bütünlüğüne dayanır. Birden fazla omurga bölgesi etkilenmiş ise her biri ayrı ayrı değerlendirilir, kişinin engel oranını hesaplamak için Balthazard hesaplama tablosundan yararlanılır." Eğer bir yaralanma yok ise, bu yöntem yetersiz kalıyor ise veya yaralanma aynı omurga bölgesinde iki veya daha fazla segmenti etkiliyor ise eklem hareket açıklığı modeli kullanılır (7).

Yaralanma modeli kişinin hastalığına uygun değilse veya omurgaya bağlı engelliliği belirlemek için daha fazla klinik veri gerekiyorsa eklem hareket açıklığı modeli kullanılır. "Bu modelin kullanılabilmesi için patoloji stabil ve kalıcı olmalı, yetersizlik en az bir yıldır devam ediyor olmalıdır. Eklem hareket açıklığı modelinde üç ayrı basamağın takip edilerek bir bütün halinde değerlendirilmesi mecburidir. Bu üç basamak şunlardır: Eklem hareket açıklığına bağlı engelliliğin hesaplanması, spesifik omurga hastalığı tanısına bağlı engelliliğin hesaplanması, spinal sinir kayıplarına bağlı engelliliğin hesaplanması. Birinci, ikinci ve üçüncü basamaktan elde edilen engellilik oranları Balthazard yöntemi kullanılarak birleştirilir ve bu modele göre tek bir değer elde edilir. Eğer birden fazla omurga bölgesinde kayıp var ise, her bir bölge için yukarıdaki basamaklar ayrı ayrı uygulanır. Her bölge için elde edilen son değerler Balthazard yöntemiyle birleştirilir." Balthazard metodu ile elde edilen son değerler kişinin nihai engellilik oranını teşkil eder (7).

Çalışmamızda 2019-2024 yılları arasında anabilim dalımızca omurga yaralanmasına yönelik rapor düzenlenen olguların "Erişkinler İçin Engellilik Değerlendirilmesi Hakkında Yönetmelik" ve ekinde uygun olarak tayin edilen engellilik oranlarının değerlendirilmesi, oran tayini esnasında kullanılan "Yaralanma Modeli" ve "Eklem Hareket Açıklığı Modeli" karşılaştırılması yapılarak nihai sonuca etki eden benzerlik ve farklılıkların ortaya koyulması amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Balıkesir Üniversitesi Rektörlüğü Sağlık Bilimleri Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'nun 19.11.2024 tarih ve 2024/197 karar numaralı etik kurul oluru sonrasında araştırmaya başlanmış olup, Balıkesir Üniversitesi Adli Tıp Anabilim Dalı tarafından 20.02.2019 - 31.12.2024 tarihleri arasında düzenlenen 17747 rapor retrospektif olarak taranmıştır. Raporların 723'ünün "Erişkinler İçin Engellilik Değerlendirilmesi Hakkında Yönetmelik"e göre travma sonrasında vertebral cisim fraktürleri, spinöz ve transvers proçes kırıkları, dislokasyon, spondilolizis ve spondilolizis, disk hernisi gibi omurga yaralanmalarına yönelik olarak

düzenlendiği görülmüş olup, bilinen spinal patolojisi bulunan olgular da dahil edilerek travma sonrasında gelişen arazlara yönelik düzenlenen raporlardaki demografik bilgiler, kaza oluş şekli, yaralanma bölgesi ve tipi, kişinin tıbbi özgeçmişi ve muayene esnasında tespit edilen omurga eklem hareket açıklığı ölçümleri kullanılarak ilgili parametreler istatistiksel olarak değerlendirilmeye alınmıştır. Travma sonrasında gelişen sinir hasarları yaralanma modelindeki mevcut tablolar ile, eklem hareket açıklığı modelindeki 3. basamak olan spinal sinir kayıplarına bağlı engellilik tablosu ile ayrı ayrı hesaplanmıştır.

İstatistiksel Analiz

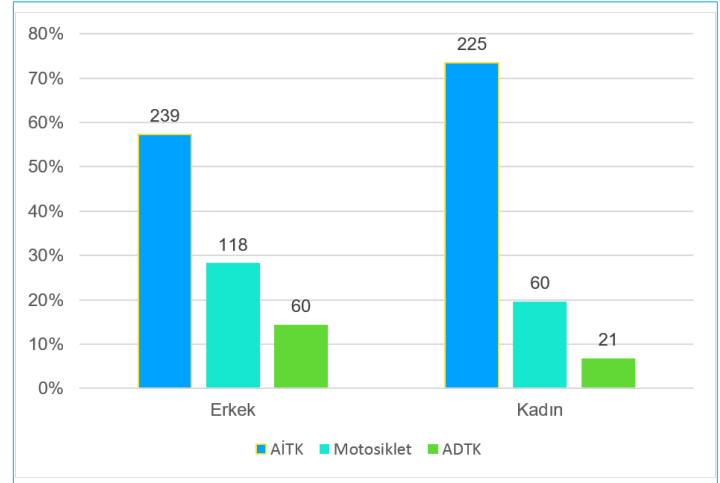
Verilerin değerlendirilmesinde niceliksel analiz yöntemleri kullanılmıştır. Analiz sırasında SPSS 26.0 (Statistical Package for the Social Sciences) yazılım programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistiklerde sürekli veriler ortalama, standart sapma, ortanca, minimum ve maksimum değerleriyle birlikte; kategorik veriler ise sayı ve yüzde olarak sunulmuştur. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirilmiştir. Karşılaştırmalı analizlerde, sürekli verilerin normal dağılıma uygunluk göstermesi halinde iki grup varlığında t-testi, ikiden fazla grup varlığında ANOVA kullanılmıştır. Normal dağılıma uymayan sürekli veriler için karşılaştırmalı analizlerde Mann Whitney U ve Kruskal Wallis Testi; kategorik verilerin değerlendirilmesinde ise ki-kare testi kullanılmıştır. Maluliyet oranını etkileyen diğer faktörlerin değerlendirilmesi için multiple lineer regresyon uygulanmıştır. $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 723 olgunun 417'sinin (%57,68) erkek, 306'sının (%42,32) kadın olduğu saptanmıştır. 186 olgunun (%25,73) 18-29 yaş grubunda olduğu, ortalama yaşın $41 \pm 14,87$ olduğu görülmüştür. Olgular cinsiyet-yaş grubu dağılımı açısından incelendiğinde; erkekler içerisinde 18-29 yaş grubunun 113 kişi (%27,10) ile ilk sırada yer aldığı, 40-49 yaş grubunun 94 kişi ile (%22,54) ikinci sırada yer aldığı, kadınlar için yaş grubu dağılımı incelendiğinde ise 18-29 yaş grubunun 73 kişi (%23,86) ilk sırada yer aldığı, 40-49 yaş grubunun 64 kişi ile (%20,92) ikinci sırada yer aldığı görülmektedir.

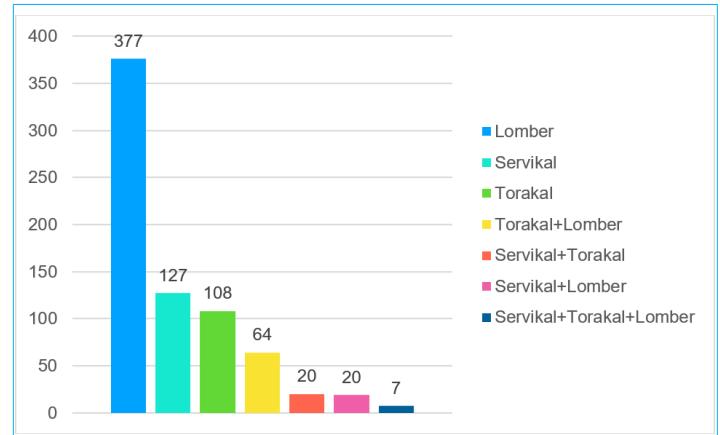
Vakaların 464'ü (%64,18) araç içi trafik kazalarından kaynaklanmaktadır. Motosiklet kazaları ise 139 vaka ile (%19,23) ikinci sırada gelmektedir. 0-17 yaş grubunda araç içi trafik kazaları ve motosiklet kazalarının %38,46 ile en yüksek paya sahip olduğu, diğer yaş gruplarında araç içi trafik kazalarının ilk sırada görüldüğü, 60 yaş üzeri grubunda ise araç dışı trafik kazalarının %40,24 lük pay ile ikinci sırada olduğu görülmektedir.

Şekil 1'de görüldüğü gibi, erkeklerde araç içi trafik kazalarının %57,31 (n= 239) ile ilk sırada, kadınlarda da araç içi trafik kazalarının %73,53 (n=225) ile ilk sırada olduğu, saptanmıştır. Cinsiyet ile kaza türü arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır (Ki-kare, $X^2(2) = 55,874$, $p < 0,05$). Erkeklerde motosiklet kazaları, kadınlarda ise araç içi trafik kazaları daha yüksek oranda görülmektedir (Şekil 1).



Şekil 1: Cinsiyete Göre Kaza Türleri Dağılımı

Omurgalardaki kırık ve yaralanma türleri arasında posterior eleman kırıklarının 254 vaka (%35,13) ile ilk sırada, cisim kırıklarının 222 vaka (%30,70) ile ikinci sırada, disk hernilerinin ise 59 vaka ile (%8,16) ile üçüncü sırada görüldüğü saptanmıştır. Şekil 2'de görüldüğü üzere patoloji izlenen omurga bölgeleri arasında lomber bölge 377 vaka (%52,14) ile ilk sıradadır. Kaza sonrası birden fazla patoloji görülen omurga bölgelerine bakıldığında ise torakal+lomber bölgenin 64 vaka (%8,85) ile ilk sırada olduğu görülmektedir (Şekil 2).



Şekil 2: Patoloji İzlenen Omurga Bölgeleri

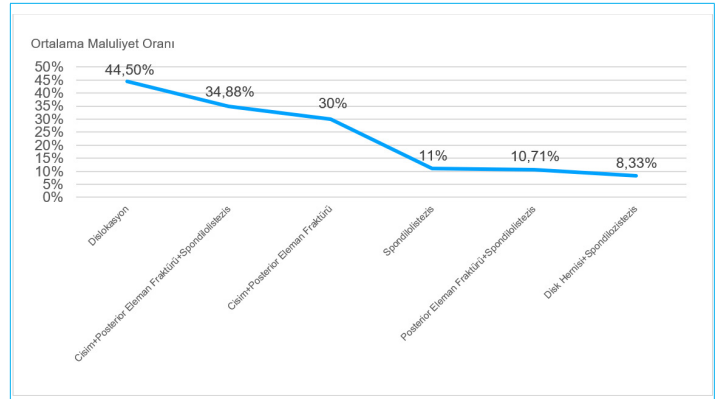
Cisim kırığı gerçekleşen vakaların 207'sinde %0-25 arası yükseklik kaybı, 87 sinde %25-50 arası yükseklik kaybı, 61'inde ise %50'den fazla yükseklik kaybı mevcuttur. 0-17 yaş grubunda torakal ve lomber vertebra yaralanmalarının

birlikte en yüksek paya sahip olduğu, diğer yaş gruplarında lomber vertebra yaralanmalarının ilk sırada görüldüğü saptanmıştır. 0-17 yaş grubunda torakal vertebra veya lomber vertebra yaralanması olan vakaların %38,46'lık bir orana tekabül ettiği, 60+ yaş grubunda lomber bölge yaralanma oranının %62,2 olduğu görülmektedir.

723 olgunun 96'sinde (%13,28) travmatik yaralanma sonrası cerrahi tedavi yapıldığı, 23'ünde (%3,18) ise travma sonrasında sinir hasarı geliştiği saptanmıştır. Erkeklerin %12,71'inde ameliyat öyküsünün olduğu, kadınlarda ise bu oranın %14,05 olduğu görülmüştür. Yaş gruplarına göre ameliyat varlığı incelendiğinde; 60 yaş ve üzerinde travma sonrası ameliyat oranının gruplar içinde en yüksek olduğu (%14,63), 0-17 yaş grubunda ise en düşük olduğu (%7,69) izlenmektedir. Yaş gruplarına göre sinir hasarı varlığı incelendiğinde; 18-29 yaş grubunda travma sonrası sinir hasarı oranının gruplar içinde en yüksek olduğu (%3,76), 0-17 yaş grubunda ise sinir hasarı saptanmadığı görülmektedir. Yaralanma bölgesine göre ameliyat oranları incelendiğinde; servikal+torakal+lomber bölge patolojisi mevcut olan olguların %28,57'inin travmaya bağlı ameliyat geçirdiği görülmektedir.

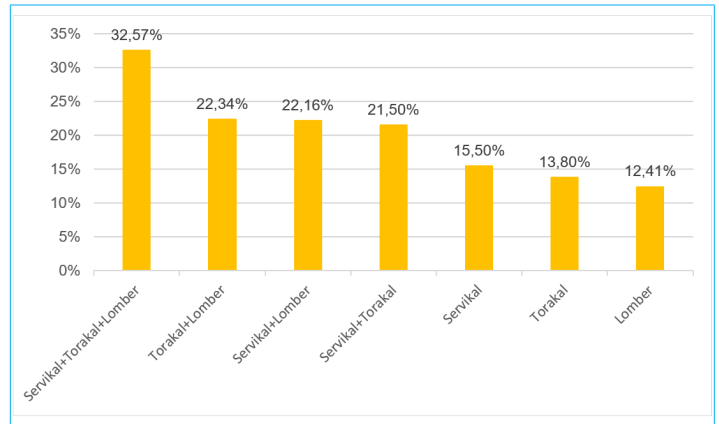
Servikal bölge yaralanmalarının 12'sinde (%9,45), torakal bölge yaralanmalarının 2'sinde (%1,85), lomber bölge yaralanmalarının 5'inde (%1,33), çoklu bölge yaralanmalarının ise 4'ünde (%3,64) sinir hasarı mevcut olduğu görülmüştür. Yaralanma bölgesi ile sinir hasarı varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır (Ki-kare, $X^2(3)=16,526$. $p<0,05$). Servikal bölge yaralanmalarında sinir hasarı oranı diğer bölgelere göre daha yüksektir. Travma sonrasında omurgaya yönelik ameliyat öyküsü ile çökme yüzdeleri arasındaki bağlantı incelendiğinde; %50'den fazla yükseklik kaybının olduğu 61 olgunun 28'inde (%45,9), %25-50 arası yükseklik kaybının olduğu 87 olgunun 17'sinde (%19,54), %0-25 arası yükseklik kaybının olduğu 205 olgunun 21'inde (%10,24), yükseklik kaybının olmadığı 370 olgunun 30'unda (%8,1) ameliyat yapıldığı görülmektedir. Ameliyat durumu ile çökme yüzdesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır (Ki-kare, $X^2(3)=76,235$. $p<0,05$). Çökme yüzdesi arttıkça ameliyat oranı da artmaktadır.

Şekil 3'te görüldüğü gibi, çalışmaya dahil edilen 723 olgu için ortalama engellilik oranı %14,74±9,07 olarak hesaplanmıştır. En yüksek engellilik oranları %44,50 ile dislokasyon (n=2), ve %34,88 ile cisim kırığı+posterior eleman kırığı+spondilolistezis (n=8), en düşük engellilik oranları ise %8,33 ile disk hernisi+spondilolistezis (n=6) olan vakalarda izlenmektedir (Şekil 3).



Şekil 3: Yaralanma Türü ve Engellilik Oranı İlişkisi

Şekil 4'te görüldüğü gibi, en yüksek engellilik oranları servikal+torakal+lomber vertebra patolojileri (%32,57) olan vakalarda görülmektedir (ANOVA, $F(6,714)=25,641$. $p<0,05$). Etkilenen omurga bölgesi sayısı arttıkça engellilik oranının da arttığı gözlemlenmiştir (Şekil 4).



Şekil 4: Omurga Bölgesi ve Engellilik Oranı İlişkisi Dağılımı

Sinir hasarı varlığında ortalama engellilik oranı %32,04 iken, sinir hasarı yok ise ortalama engellilik oranı %14,18 olarak hesaplanmıştır (t-test, $t(721)=8,903$. $p<0,05$). Sinir hasarı olan vakaların engellilik oranları (%32,04) olmayanlara (%14,18) göre belirgin şekilde daha yüksektir. Ameliyat varlığında ortalama engellilik oranı %26,71 iken, geçirilen ameliyat yok ise ortalama engellilik oranı %12,91 olarak hesaplanmıştır (t-test, $t(721)=15,372$. $p<0,05$). Benzer şekilde ameliyat olan vakaların engellilik oranları (%26,71) olmayanlara (%12,91) göre belirgin şekilde daha yüksektir.

Travma sonrası kırık gerçekleşen olguların engellilik oranları incelendiğinde; %50'den fazla çökme mevcut ise ortalama %31,45 engellilik oranı (n=61), %25-50 arası çökme mevcut ise ortalama %19,86 engellilik oranı (n=87), %0-25 arası çökme mevcut ise ortalama %13,86 engellilik oranı (n=205), çökme kırığı mevcut değil ise ortalama %12,17 engellilik oranı (n=368) tayin edildiği görülmüştür. Farklı çökme yüzdelerine sahip omur kırıklarında engellilik oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır.

(Tek yönlü ANOVA, $F(3,717)= 75,389$. $p<0,05$). Omur cisim kırıklarındaki çökme yüzdesi arttıkça engellilik oranının da arttığı gözlemlenmiştir.

Vakaların %78,98'inde yaralanma modeli, %20,75'inde ise eklem hareket açıklığı (EHA) modeli kullanılmıştır. Travma sonrası rapor düzenlenen 723 olgunun tayin edilen engellilik oranları incelendiğinde; yaralanma modeli kullanılarak oran tespiti yapıldığında ortalama %13,37 engellilik oranı, EHA modeli kullanılarak oran tespiti yapılmış ise ortalama %19,99 engellilik oranı tayin edildiği görülmüştür.

Kazanın oluş tarihi ile engellilik raporunun düzenlenme tarihi arasında geçen süre analiz edildiğinde; 368 olguya (%50,9) 1 yıl dolduktan sonra, 355 olguya (%49,1) 1 yıl dolmadan önce rapor tanzim edildiği saptanmıştır. 1 yılı dolmamış vakaların %99,44'ünde yaralanma modeli kullanıldığı, 1 yılı dolmuş vakaların ise %59,24'ünde yaralanma modeli kullanıldığı görülmüştür. Travma sonrası rapor düzenlenen 723 olgunun tayin edilen engellilik oranları incelendiğinde; 1 yılı dolmamış olgular için ortalama %13,13 engellilik oranı ($n= 354$), 1 yılı dolmuş olgular için ise ortalama %16,31 engellilik oranı ($n= 368$) tayin edildiği görülmüştür. Kaza ile rapor düzenlenmesi arasında geçen sürenin 1 yıldan az veya fazla olduğu durumlar arasında engellilik oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır (Bağımsız örneklem t-testi, $t(720)= -4,632$. $p<0,05$). 1 yıldan fazla süre geçen vakalarda engellilik oranı daha yüksektir.

Engellilik oranları cinsiyet ve yaş gruplarına göre değişkenlik göstermektedir. Erkeklerde ortalama engellilik oranı %15,08, kadınlarda ise %14,27'dir. En yüksek ortalama engellilik oranı 30-39 yaş grubundaki 142 kişide (%15,88) görülürken, en düşük 60+ yaş grubundaki 82 kişilik (%13,15) olgularda izlenmektedir. Kadınlarda en yüksek engellilik oranları 50-59 yaş grubunda görülürken, erkeklerde 30-39 yaş grubunda daha yüksektir. Yaş ile engellilik oran grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (Tek yönlü ANOVA, $F(5,717)= 1,573$. $p>0,05$). Her yaş grubunda benzer engellilik oranları gözlemlenmiştir. Cinsiyet ile engellilik oran grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (Bağımsız örneklem t-testi, $t(721)= 1,176$. $p>0,05$).

Araç içi trafik kazalarında en yüksek engellilik oranları servikal bölge yaralanmalarında (%16,24) görülmektedir. Motosiklet kazalarında torakal+lomber yaralanmalarda ortalama engellilik oranı (%26,18) daha yüksektir. Araç dışı trafik kazalarında ise servikal+torakal yaralanmalar daha yüksek engellilik oranlarına (%22,67) sahiptir. Kaza türleri ile engellilik oran grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttur (Tek yönlü ANOVA, $F(2,720)= 6,982$. $p<0,05$). Motosiklet kazalarında engellilik oranları diğer kaza türlerine göre daha yüksektir.

Tablo 1'de görüldüğü gibi çoklu bölge yaralanmaları en yüksek engellilik oranlarına sahipken, tek bölge yaralanmaları daha düşük engellilik oranlarına sahiptir. Yaralanma bölgeleri ile engellilik oran grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttur (Tek yönlü ANOVA, $F(6,714)= 25,641$. $p<0,05$). Bu farkın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla yapılan Tukey post-hoc testi sonucuna göre; özellikle servikal+torakal+lomber vertebra yaralanmalarındaki engellilik oranları, tek bölge yaralanmalarına kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). (Tablo 1).

Tablo 1: Yaralanma Bölgelerine Göre Engellilik Oranı İlişkisi Dağılımı

Grup	Ortalama Engellilik Oranı (%)	Kişi Sayısı (n)
Servikal+Torakal+Lomber	32,57	7
Torakal+Lomber	22,34	64
Servikal+Lomber	22,16	20
Servikal+Torakal	21,5	20
Servikal	15,5	127
Torakal	13,83	108
Lomber	12,41	377

Omurga patolojilerine yönelik ameliyat geçiren vakalarda ortalama engellilik oranı motosiklet kazalarında (%31,25), araç içi (%26,17) ve araç dışı (%23,38) trafik kazalarına göre daha yüksektir. Ameliyat geçirmeyen vakalarda bile motosiklet kazaları (%13,65) diğerlerine göre daha yüksek engellilik oranlarına sahiptir. Ameliyat durumu ile ortalama engellilik oran grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttur (Bağımsız örneklem t-testi, $t(721)= 15,372$. $p<0,05$). Ameliyat geçiren vakalarda engellilik oranı daha yüksektir.

Tablo 2'de görüldüğü gibi, çökme yüzdesi ile ortalama engellilik oran grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttur (Tek yönlü ANOVA, $F(3,717)= 75,389$. $p<0,05$). Çökme yüzdesi arttıkça engellilik oranı da belirgin şekilde artmaktadır (Tablo 2).

Tablo 2: Çökme Yüzdesine Göre Ortalama Engellilik Oranı İlişkisi Dağılımı

Grup	Ortalama Engellilik Oranı (%)	Kişi Sayısı (n)
50'den fazla	31,45	61
25-50	19,86	87
0-25	13,86	206
Yok	12,17	369

Tablo 3'te görüldüğü üzere, sinir hasarı durumu ile ortalama engellilik oran grupları arasında istatistiksel olarak

anlamli fark mevcuttur (Bağımsız örneklem t-testi, $t(721)=8,903$. $p<0,05$). Sinir hasarı olan vakalarda engellilik oranı belirgin şekilde daha yüksektir. Sinir hasarı olan ve %50'den fazla çökme görülen vakalarda ortalama engellilik oranı %45,83'e kadar çıkabilmektedir. Sinir hasarı olmayan ancak %50'den fazla çökme görülen vakalarda ortalama engellilik oranı %27,94'tür. %25-50 arası çökme olup sinir hasarı bulunmayan vakalarda ortalama engellilik oranı %19,24'tür. Sinir hasarı ve yüksek çökme yüzdesi kombinasyonu (%50'den fazla çökme + sinir hasarı) en yüksek engellilik oranlarına (%45,83) yol açmaktadır. (Tablo 3).

Tablo 3: Çökme Yüzdesi ve Sinir Hasarı Etkileşiminin Engellilik Oranına Etkisi

Çökme Yüzdesi	Sinir Hasarı	n	Ortalama Engellilik Oranı (%)
%50'den Fazla	Var	12	45,83
%50'den Fazla	Yok	49	27,94
%25-50	Var	4	32,75
%25-50	Yok	83	19,24
%0-25	Var	5	22,60
%0-25	Yok	201	13,64
Yok	Var	2	15,00
Yok	Yok	367	12,15

Birden çok omurga bölgesinde meydana gelen yaralanmalar nedeniyle opere edilen hastaların ($n=19$) ortalama engellilik oranı %32,63 ile en yüksek iken torakal bölgede meydana gelen yaralanmalar nedeniyle opere edilen hastaların ($n=16$) ortalama engellilik oranının %22,38 ile en düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 4'te görüldüğü üzere, çalışmamızın bağımlı değişkenlerini omurga arızasına bağlı olarak alınan oranlar, bağımsız değişkenlerini ise ameliyat geçirip geçirmediği, sinir hasarı olup olmadığı, çökme yüzdesi, yaralanma bölgesi, kaza ile rapor arası geçen süre, kaza türü, yaş ve cinsiyet oluşturmaktadır. Regresyon modeli, engellilik oranındaki varyansın yaklaşık %47'sini açıklamaktadır. İstatistiksel olarak anlamlı prediktörler ($p<0,05$) ameliyat varlığı, sinir hasarı varlığı, çökme yüzdesi (tüm kategoriler), yaralanma bölgesi (tüm kategoriler), kaza ile rapor arası geçen süre, motosiklet kazası olarak saptanmıştır. En güçlü risk faktörleri %50'den fazla çökme ($B=11,39$), sinir hasarı ($B=10,35$), ameliyat varlığı ($B=8,26$) olarak saptanmıştır. Çoklu bölge yaralanmaları ($B=6,87$) daha yüksek engellilik oranlarına sahiptir. Yaş, cinsiyet ve araç dışı trafik kazası geçirilmesi engellilik oranını anlamlı şekilde etkilememektedir ($R^2=0,468$. Düzeltilmiş $R^2=0,457$. $F(13,709)=47,932$. $p<0,001$) Gerçekleştirilen regresyon analizine çalışma kapsamındaki tüm örneklem dahil edilmiştir ancak olguların yaklaşık %20'sinde eklem hareket açıklığı modeli kullanılmıştır. Örneklem

içindeki bu model farklılığının istatistiksel sonuçlar üzerinde potansiyel bir karıştırıcı faktör rolü oynayabileceği ve kurulan modelin açıklayıcılığını kısmen zayıflatabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. (Tablo 4).

Tablo 4: Engellilik Oranını Etkileyen Faktörlerin Çoklu Regresyon Analiz Sonuçları

Değişken	Katsayı (B)	Standart Hata	t-değeri	p-değeri	VIF
Ameliyat	8,257	0,842	9,805	<0,001	1,435
Sinir Hasarı	10,346	1,532	6,753	<0,001	1,118
Çökme (0-25)	1,145	0,542	2,113	0,035	1,240
Çökme (25-50)	5,217	0,833	6,263	<0,001	1,274
Çökme (50'den fazla)	11,392	1,064	10,710	<0,001	1,599
Servikal Bölge	2,832	0,685	4,134	<0,001	1,148
Torakal Bölge	1,547	0,714	2,165	0,031	1,234
Çoklu Bölge	6,874	0,762	9,018	<0,001	1,148
Kaza ile Rapor Arası Geçen Süre > 1 yıl	2,463	0,537	4,587	<0,001	1,019
Motosiklet Kazası	1,978	0,672	2,943	0,003	1,203
Araç Dışı Trafik Kazası	0,754	0,685	1,101	0,271	1,105
Yaş	-0,015	0,026	-0,577	0,564	1,132
Cinsiyet (Erkek)	0,642	0,547	1,173	0,241	1,092

Sinir hasarı, ameliyat ve yüksek çökme yüzdesi bir arada bulunduğu engellilik oranı en yüksek seviyededir (%48,75). Sinir hasarı ve yüksek çökme yüzdesi kombinasyonu (%42,50) veya sinir hasarı ve ameliyat kombinasyonu (%36,29) ikinci ve üçüncü en yüksek engellilik oranına sahiptir. Tek başına %50'den fazla çökme (%29,49) bile engellilik oranını belirgin şekilde artırmaktadır. Risk faktörü bulunmayan hastalara göre (%12,78), çoklu risk faktörü olan hastalar yaklaşık 4 kat daha yüksek engellilik oranına sahiptir.

TARTIŞMA

Trafik kazaları sonrasında meydana gelen sakatlık ve ölümler küresel çapta morbitite ve mortalite sebebidir (8). Trafik kazaları sonrasında görülen kalıcı arazlar engellilik raporlarının önemli bir kısmına tekabül etmektedir. Ülkemizde yapılan güncel çalışmalarda düzenlenen raporların %60,8-%87,8 arasında değişen oranlarda trafik kazası kaynaklı olduğu bildirilmiştir (31-33).

Çalışmamıza dahil edilen 723 olgunun 417'sinin (%57,68) erkek, 306'sının (%42,32) kadın cinsiyette olduğu saptanmıştır.

Ülkemizde yapılan benzer çalışmalarda da; %69,9–82,9 arasında değişen oranlarda erkek olgu sayısının daha fazla olduğu bildirilmiştir (5,9-12). Erkeklerin başvuruların çoğunluğunu oluşturması, güncel literatür ile uyumludur. İki cinsiyet arasındaki bu farkın erkeklerin kadınlara göre trafikte sayıca daha fazla olması, daha aktif rol alması, araçlarda daha uzun süre zaman geçirmesi, işe bağlı araç kullanımının daha yüksek olması, daha genç yaşlarda aktif trafiğe katılmaya başlamaları ve trafikte riskli hareketlerde bulunmaya daha yatkın olmalarından kaynaklanabileceği en önemli sebepler olarak gösterilebilir (13,36). Çalışmamızda literatürdeki diğer çalışmalara kıyasen erkek ve kadın cinsiyet arasındaki oran farkının daha düşük çıkması kadınların trafiğe katılımının günden güne arttığı göz önüne alındığında hayatın olağan akışına uygun görünmektedir. Her iki cinsiyette de araç içi trafik kazaları ilk sırada görülmektedir. Erkeklerde motosiklet kazaları kadınlara göre belirgin yüksek oranda görülmektedir. Erkeklerin trafikte ve gündelik hayatta daha fazla motosiklet kullanma ve trafik kurallarına daha az riayet etme eğilimleri neden olarak sayılabilir (34).

Olguların ortalama yaşının $41 \pm 14,87$ olduğu saptanmıştır. Olguların yaşlarının 7 ile 85 yaş arasında değiştiği, yetişkinlerin yanı sıra çocuk ve yaşlıların da rapor tanzimi amacıyla başvuru yaptığı görülmektedir. Yaş grubu dağılımı incelendiğinde erkeklerde 18-29 yaş grubunun %27,10 ile ilk sırada yer aldığı, kadınlarda da yine 18-29 yaş grubunun %23,86 ilk sırada yer aldığı tespit edilmiştir. Ulusal çapta yapılan benzer çalışmaların bir kısmında 20-29 yaş grubunda, bir kısmında da 30-39 yaş grubunda travma sonrası engellilik raporu düzenlenmesi talebinin daha fazla olduğu bildirilmiştir (5,9-12). Çalışmamızda da benzer şekilde literatür ile uyumlu olarak 18-29 yaş grubu başvurularının daha fazla olduğu görülmektedir. Genç yetişkinlerin rapor düzenlenenler arasında ilk sırada olmasının nedeni olarak gündelik hayatta ve iş sahalarında daha çok role sahip olmaları sayılabilir (37).

Olguların %83,41'i sürücü veya yolcu iken, %17,59'u ise yaya iken trafik kazası geçirmiştir. Literatür incelendiğinde Vural'ın tez çalışmasında %77,8'i araç içi, %22,2'si araç dışı (yaya olarak) (14). Işık'ın tez çalışmasında %89,5'inin araç içi veya motosiklet, %10,5'inin araç dışı trafik kazası olduğu görülmektedir (15). Çalışmamızda elde edilen veriler incelenen çalışmalar ile uyumlu bulunmuştur. Çalışmamıza dahil edilen olgular arasında; 0-17 yaş grubunda araç içi trafik kazalarının %38,46, motosiklet kazalarının da %38,46'lık paya sahip olduğu, diğer yaş gruplarında ilk sırada araç içi trafik kazalarının ilk sırada görüldüğü, 60 yaş üzeri grubunda ise araç dışı trafik kazalarının %40,24'lük payı ile ikinci sırada görüldüğü saptanmıştır. 0-17 yaş grubunda motosiklet kullanımının yaygın olmasının motosiklet kazalarına ve 60 yaş üzerinde yaş ilerlemesi sonucu görülen reflekslerdeki azalma

halinin ise araç dışı trafik kazalarına neden olabileceğini düşünmekteyiz (35).

Omurgalardaki kırık ve yaralanma türleri arasında arka eleman kırıklarının 254 vaka (%35,13) ile ilk sırada, cisim kırıklarının 222 vaka (%28,30) ile ikinci sırada, fıtıkların ise 59 vaka ile (%8,16) ile üçüncü sırada görüldüğü saptanmıştır. Literatür incelendiğinde Uludağ'ın tez çalışmasında olguların %40,53'ünde cisim kırığı, %40,86'sında arka eleman kırığı görüldüğü belirtilmektedir (9). Çalışmamızdaki bulgular, güncel literatür ile uyumlu bulunmuştur.

Patoloji izlenen omurga bölgelerine bakıldığında ilk sırada %52,14 ile lomber bölgenin, kaza sonrası birden fazla patoloji görülen omurga bölgelerine bakıldığında ise ilk sırada %8,85 ile torakal+lomber bölgenin olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda ayrıca tüm yaş gruplarında travmatik lomber patolojilerin en sık izlenen patoloji olduğu da saptanmıştır. Trafik kazalarının yüksek enerjili travma dinamiği ve torakolomber birleşim noktasına binen ani kompresyon kuvvetleri, torakolomber bileşkeyi kırıklara karşı oldukça savunmasız bırakmaktadır. (16). Literatür incelendiğinde de vertebra kırıklarının %48 ile %57 aralığında değişen oranlarla en sık torakolomber bölgede görüldüğü bildirilmektedir (17-19). Çalışmamızdaki bulgular, güncel literatür ile uyumlu bulunmuştur.

Olguların %13,28'ünde travmaya sekonder ameliyat hikayesinin olduğu, %3,18'inde ise travma sonrasında sinir hasarı geliştiği saptanmıştır. Öçgüder'in yaptığı çalışmada travmaya sekonder ameliyat oranı %31,11 olarak belirtilmiştir (17). Literatürdeki klinik çalışmalar ile çalışmamızdaki cerrahi oranları arasındaki farklılığın, kohort yapılarından kaynaklanan doğal bir seçim yanlılığı ile ilişkili olduğunu düşünmekteyiz. Mevcut çalışmalar genellikle acil servis ve cerrahi kliniklerine başvuran akut vakaları içermekleyen, bizim çalışma grubumuzu iyileşme süreci tamamlandıktan sonra engellilik değerlendirmesi için başvuran stabil olgular oluşturmaktadır. Konservatif tedavi sonrası rapor başvurusunda bulunan hastaların sayıca fazlalığı, çalışmamızdaki farklılığın temel gerekçesidir.

Yaş gruplarına göre ameliyat öyküsü incelendiğinde; 60 yaş ve üzerinde travma sonrası ameliyat oranının gruplar içinde en yüksek olduğu (%14,63), 0-17 yaş grubunda ise en düşük olduğu (%7,69) görülmektedir. Yaşlanma ile kemikte ortaya çıkan osteoporoz ve diğer dejeneratif süreçler, yaşın ilerlemesi ile travma sonrasında meydana gelen vertebral patolojilerin iyileşme süreçlerinde yavaşlama ve konservatif tedaviye yanıtızlık durumuna yol açarak, ameliyat oranında artışa neden olmaktadır (20).

Servikal bölge yaralanmalarının %9,45'inde sinir hasarı mevcut olduğu görülmüştür. Servikal bölge yaralanmalarında

sinir hasarı oranı diğer bölgelere göre daha yüksektir (Ki-kare, $X^2(3)= 16,526$. $p<0,05$). Literatürde servikal bölge yaralanmalarının mortalite ve morbiditesinin diğer vertebra yaralanmalarına göre daha yüksek olduğu bilinmektedir (21). Çalışmamızdaki bulgular, güncel literatür ile uyumlu bulunmuştur.

Travma sonrasında omurgaya yönelik ameliyat öyküsü ile çökme yüzdeleri arasındaki bağlantı incelendiğinde; çökme yüzdesi %50'den fazla ise %45,9, %25-50 arası ise %19,54, %0-25 arası ise %10,24, yükseklik kaybı mevcut değilse %8,1 oranında ameliyat yapıldığı görülmektedir. Ameliyat durumu ile çökme yüzdesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır (Ki-kare, $X^2(3)= 76,235$. $p<0,05$). Klinik pratikte özellikle %50'yi aşan kompresyonlar, vertebra stabilitesini ciddi düzeyde bozduğu için cerrahi endikasyon kabul edilmektedir (22). Ayrıca yüksek orandaki bu çökmeler, omurganın biyomekanik dizilimini bozan ve genellikle yüksek enerjili travmalarla ilişkili olan instabil burst (patlama) fraktürlerine işaret etmektedir. Dolayısıyla, çalışmamızda saptanan çökme yüzdesi ile cerrahi müdahale arasındaki bu anlamlı artış trendi, literatürdeki omurga stabilitesi prensipleri ve güncel cerrahi tedavi algoritmaları ile uyumludur.

Çalışmaya dahil edilen 723 olgu için ortalama engellilik oranının %14,74±9,07 olduğu saptanmıştır. Raporlarda yaralanma modeli kullanılmış ise ortalama %13,37 engellilik oranı, eklem hareket açıklığı modeli kullanılarak oran tespiti yapılmış ise ortalama %19,99 engellilik oranı tayin edildiği görülmüştür. En yüksek engellilik oranları dislokasyon (%44,50) ve cisim kırığı+posterior eleman kırığı+spondilolistezis (%34,88) olan vakalarda görülmekte iken en düşük engellilik oranları ise disk hernisi+ spondilolistezis (%8,33) ve posterior eleman kırığı+ spondilolistezis (%10,71) olan vakalarda izlenmektedir. En yüksek engellilik oranları servikal+torakal+lomber vertebra patolojileri (%32,57) olan vakalarda görülmektedir (ANOVA, $F(6,714)= 25,641$. $p<0,05$). Etkilenen omurga bölgesi sayısı arttıkça engellilik oranının da arttığı gözlemlenmiştir. Travma sonucu maruz kalınan enerjinin artması ile morbite oranlarındaki artış arasında ilişki olduğu bilinen bir gerçekliktir (22). Çoklu bölge yaralanması veya vertebra bütünlüğünün kaybı (dislokasyon, burst fraktürleri) ile sonuçlanan travma sonucu engellilik oranlarındaki artışlar doku hasarının şiddeti, omurga stabilitesinin ve biyomekanik bozulmasıyla açıklanabilir.

Travma sonrası kırık gerçekleşen olguların ortalama engellilik oranları incelendiğinde; %50'den fazla çökme mevcut ise %29,49, %25-50 arası çökme mevcut ise ortalama %19,54, %0-25 arası çökme mevcut ise ortalama %13,28, çökme kırığı mevcut değil ise ortalama %12 engellilik oranı tayin edildiği görülmüştür. Farklı çökme yüzdelerine sahip omur kırıklarında engellilik oranları arasında istatistiksel

olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır (Tek yönlü ANOVA, $F(3,717)= 75,389$. $p<0,05$).

Sinir hasarı olan vakaların engellilik oranları (%32,04) olmayanlara (%14,18) göre, ameliyat olan vakaların engellilik oranları (%26,71) olmayanlara (%12,91) göre belirgin şekilde daha yüksektir. Yapılan tüm bu analizler ışığında daha yüksek enerjili travma maruziyetinin kişinin omurga sağlığına zarar vererek şiddetli doku hasarı, omurga stabilitesinin ve biyomekanik bozulmasına yol açtığı söylenebilir.

Engellilik oranları kaza türü ve yaralanma bölgelerine göre değişkenlik göstermektedir. Kaza türleri ile engellilik oran grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttur ($p<0,05$). Araç içi trafik kazalarında en yüksek engellilik oranları servikal bölgede (%16,24) görülmektedir. Literatürde servikal vertebra travmalarının, çok yüksek mortalite ve morbiditeye sahip olduğu belirtilmektedir (23). Motosiklet kazalarında torakal+lomber yaralanmalarda ortalama engellilik oranı (%26,18) daha yüksektir. Yücesan'ın tez çalışmasında olguların %32,5'ünde hiçbir ekipman kullanımı olmadığı, %25'inin sadece kask kullandığı, %62'inin ise tek başına veya diğer ekipmanlarla birlikte kask kullandığı gösterilmiştir (24). Buradan hareketle kask harici ekipman kullanımının oldukça düşük olması sebebiyle motosiklet kazalarında en yüksek engellilik oranlarının torakal+lomber vertebra yaralanmalarında görüldüğü yorumu yapılabilir.

Çoklu bölge yaralanmaları tek bölge yaralanmalarına göre daha yüksek engellilik oranlarına sebep olmaktadır. Yaralanma bölgeleri ile engellilik oran grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttur ($p<0,05$). Şenol ve ark. çalışmalarında aynı vertebral bölgede birden fazla kırık mevcut ise ortalama %11,38 engellilik oranı tespit etmiş, farklı vertebral bölgede birden fazla kırık mevcut ise ortalama %15,12 engellilik oranı hesabı yapmışlardır (25). Çalışmamızdaki bulgular, güncel literatür ile uyumlu bulunmuştur. Farklı bölgeler için yapılan oran hesabında, oranı etkileyecek parametre sayısının daha fazla olması bu farkın sebebi olabilir.

Çökme yüzdeleri ile ortalama engellilik oran grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttur ($p<0,05$). Çökme yüzdesi arttıkça engellilik oranı da belirgin şekilde artmaktadır. Yönetmelikte her iki modelde de çökme yüzdelerine karşılık verilen engellilik oranları çökme yüzdesindeki artma ile artış göstermektedir. Çökme yüzdesindeki artış ile engellilik oranının korelasyon göstermesi doğrudan yönetmelikteki modellerden kaynaklanmaktadır.

Sinir hasarı durumu ile ortalama engellilik oran grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttur ($p<0,05$). Olayın üzerinden 12 ay geçmesi durumunda eklem hareket açıklığı modeli uygulanabilecektir. (7). Motor veya duyu sinir kayıpları 0'dan 5'e kadar derecelendirilmiş olup her derece

artışı çarpan katsayısı artırmaktadır. Motor veya duyu sinir kayıplarının eşlik ettiği omurga yaralanmalarında engellilik oranının ortalamadan yüksek olması da yine yönetmelikteki modellerden kaynaklanmaktadır.

Sinir hasarı ve %50'den fazla çökme kombinasyonu en yüksek engellilik oranlarına (%45,83) yol açmaktadır. Bu durum, risk faktörlerinin kümülatif etkisini göstermektedir. Sinir hasarının etkisi, çökme yüzdesi arttıkça daha belirgin hale gelmektedir. Sinirlerin anatomik lokalizasyonu sebebiyle çökme kırığı varlığında sinir hasarı görülebilmekte, çökme kırığı yüzdesi arttıkça sinir hasarında artma meydana gelebilmektedir (26).

Çalışmamızda engellilik oranlarını artıran en güçlü risk faktörleri %50'den fazla yükseklik kaybı, sinir hasarı, ameliyat varlığı olarak saptanmıştır. Risk faktörleri arttıkça engellilik oranının da artması, omurga yaralanmalarında risk faktörlerinin kümülatif etkisini göstermektedir. Regresyon analizi sonucunda belirgin risk faktörü olarak tanımlanan durumlar iki modelde de oran karşılığı olarak en yüksek parametreleri oluşturmaktadır. Güçlü risk faktörleri olarak tanımlanan durumlar hem tariflenen patolojilerin doğası gereği hem de yönetmelikteki oran karşılıklarının yüksekliği sebebiyle nihai engellilik oranını belirgin olarak artırmaktadırlar.

EHA modelinin 1. basamağı olarak belirtilen eklem hareket açıklıklarına bağlı engellilik oranı hesaplanması için servikal eklem hareket açıklıkları ile ilgili 6 farklı parametre mevcut iken, bu sayı torakal eklem için 3, lomber eklem için 4 ile sınırlı tutulmuştur. Bu parametreler kullanılarak tayin edilebilecek minimum-maksimum oran servikal eklem için %0-31 arasında iken, torakal eklem için %0-10, lomber eklem için %0-27 olarak belirlenmiştir (7). EHA modelinin 2. basamağı olarak belirtilen tanıya bağlı engellilik değerlendirmesinde ise aynı patolojilerin varlığında farklı omurga bölgelerine yönelik farklı oran karşılıkları belirlenmiştir. Bu karşılıklarda en yüksek orana lomber patolojiler sahip iken en düşük orana torakal patolojiler sahiptir (7). Tüm bu sebeplerden dolayı EHA modeli üzerinden yapılacak hesaplamalarda torakal eklem patolojileri için tayin edilen nihai oran servikal ve lomber eklemlere göre daha düşük kalmaktadır.

Yönetmelikte öncelikle kullanılması tavsiye edilen yaralanma modeli ise 5 kategoriye ayrılmış, her kategori için artarak devam eden ve direkt olarak tanıdan kaynaklanan engel oranları belirlenmiştir. Bu oranlar servikal eklem için %0-8-18-28-38 iken, torakal eklem için %0-8-18-23-28, lomber eklem için %0-8-13-23-25 olarak belirtilmektedir (7). Görüldüğü üzere yaralanma modelinde servikal omurga patolojilerinin oran karşılıkları torakal ve lomber bölgeler ile benzerlik göstermektedir. Yaralanma modeli bu yönüyle EHA modelinden ayrılmaktadır, EHA modelindeki gibi bölgeler arasında belirgin oran farklılıkları izlenmemektedir.

Çalışmamızdan elde edilen veriler değerlendirildiğinde lomber vertebra patolojileri için yaralanma modeli ve EHA modeli kullanılarak engellilik oranı hesaplandığında genellikle birbirine yakın değerler elde edildiği, fonksiyonel kısıtlılık olup olmamasına göre EHA modelinde elde edilen oranlarda belirgin değişiklikler ortaya çıkabileceği görülmüştür. Torakal vertebra patolojilerinde yaralanma modeli ve EHA modeli kullanılarak engellilik oranı hesaplandığında belirgin farklar ortaya çıkmaktadır. Yaralanma modelinde torakal patolojilerin engel oranı servikal ve lomber patolojilerle benzer olarak düzenlenmiştir. EHA modelinin 1. basamağında torakal eklem hareket açıklıklarının oran karşılığı lomber ve servikale göre daha düşük olarak düzenlenmiştir. Ayrıca yine EHA modelinin 2. basamağı olan tablodan uygun tanı seçilmesi hususunda da aynı patolojilerin varlığında bile torakal bölge diğer bölgelere göre en düşük oran karşılığına sahiptir. Torakal vertebra patolojilerinde yaralanma modelinin kullanılması, adına rapor düzenlenen lehine engellilik oranında artışa yol açmaktadır. Servikal vertebra patolojilerinde de yaralanma modeli ve EHA modeli kullanılarak engellilik oranı hesaplandığında nihai oranlar arasında farklıların mevcut olduğu görülmektedir. Yaralanma modelinde servikal patolojilerin engel oranı torakal ve lomber patolojilerle benzer olarak düzenlenmiştir. EHA modelinde ise servikal eklem hareket açıklıklarının oran karşılığı, diğer vertebra bölgelerine göre daha yüksek orana tekabül edecek şekilde düzenlenmiş, servikal eklem hareketlerinden fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyonlar ve rotasyonların değerlendirilmeye esas alınabileceği belirtilmiştir. EHA modeli kullanılarak servikal eklem hareket açıklığı ölçümünde daha fazla parametre ile oran değerlendirilmesinin yapılması nihai engellilik oranında artışa neden olmaktadır.

Yaralanma modeli, American Medical Association (AMA) 5. baskı omurga arızaları bölümünün çevirisi niteliğinde olup anamnez ve fizik muayene bulgularından yüzeysel olarak bahsedilmekte, klinik-radyolojik tanıya göre oran tayini yapılmakta, fonksiyonel kayıplar değerlendirilmemektedir (27). Eklem hareket açıklığı modelinde ise fonksiyonel kayıplar ve klinik-radyolojik tanıları detaylıca irdelenmekte ancak klinik öykü geri planda tutulmaktadır. American Medical Association (AMA) 6. baskısında omurga arızalarına bağlı engellilik oranı hesaplanırken 5 hasar sınıfı belirlenmiş olup hasar sınıflarına karşılık gelen engellilik oran aralıkları kullanılmaktadır (28). Klinik öykü, fizik muayene bulguları, klinik-radyolojik tanıları ve hasara bağlı fonksiyonel kayıplar değerlendirilerek nihai engellilik oranı hesaplanmaktadır (29). Yaralanma modeli AMA ile benzerlik göstermekte ancak hasara bağlı fonksiyonel kayıpların değerlendirilmesinde oldukça yetersiz kalmaktadır. Eklem hareket açıklığı modeli AMA 6. baskısındaki klinik öykü ve semptomların doğrudan bir engel oranına dönüştürülmesi mekanizmasını barındırmamaktadır. Bu doğrultuda eklem hareket açıklığı

modelinin klinik öykü ve semptomlara bağlı engelliliğin değerlendirilmesinde eksiklerinin olduğu söylenebilir.

SONUÇ

Çoklu bölge yaralanmalarının, sinir hasarlarının ve %50'yi aşan kompresyon kırıklarının yüksek engellilik oranlarıyla doğrudan ilişkili olduğu görülmektedir. Bu nedenle, söz konusu riskli olgularda sekellerin kronikleşmesini önlemek adına erken müdahale ve kapsamlı rehabilitasyon süreçlerinin kritik öneme sahip olduğunu düşünmekteyiz. Koruyucu sağlık ve trafik politikaları çerçevesinde; toplum genelinde temel güvenlik eğitimleri artırılmalı, özellikle genç erkeklerde (18-29 yaş) motosiklet kazalarına, kadınlarda ve 60 yaş üstü bireylerde ise araç dışı (yaya) kazalara odaklanan spesifik önleyici stratejiler geliştirilmelidir.

Yönetmelik ve eklerinde, modeller arasında ilk tercihini yaralanma modeli olduğu belirtilmektedir. Yaralanma modeli, fonksiyonel kısıtlılıkları ve sinir hasarlarını tanımlamakta yetersiz kalmaktadır. EHA modeli kullanıldığında ise hesaplanan oranlar, yaralanma modeline nazaran daha yüksek hesaplanmaktadır. Bununla birlikte EHA modelinin 3 basamaklı sistematiği hem fonksiyonel kısıtlılık ve sinir hasarlarını daha iyi açıklamakta hem de kişilerdeki arazın tıbbi tanı karşılığını çok daha net olarak göstermektedir.

EHA modelinin kullanılabilmesi için kaza üzerinden en az 1 yıl geçmesi şartı aranırken, tanı ilişkili değerlendirme modelinde bu şart kortikospinal hasar varlığında aranmaktadır. Tıbbi iyileşme süreleri tamamlandıktan sonra yaralanma modelindeki tablolar kullanılarak engellilik oranı tayin edilebilmektedir. Bu durum yasal süreçleri hızlandırmakta ancak hem güncel adli tıp pratiğinde rapor tanzimi için tüm tıbbi tedavi ve iyileşme süreçlerinin tamamlanması hem de rapor düzenlenebilmesi için bekleme süresi olarak kabul edilen 12 aylık sürenin sona ermesinin gerekmesi ile ters düşmektedir.

Sonuç olarak EHA modelinin yaralanma modeline göre daha kapsamlı ve kullanışlı olduğunu, EHA modelindeki eklem hareket açıklıklarına ve bazı tıbbi tanılara karşılık gelen engellilik oran değerlerinin güncellenerek ve model kapsamının da genişletilerek iki farklı model yerine tek bir modelin kullanılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmamızda retrospektif (geriye dönük) olarak arşiv kayıtlarının incelemesi söz konusudur. Örneklem mevcut kayıtlar üzerinden (adli tıp anabilim dalımızca rapor düzenlenen olgular) seçildiği için tüm popülasyonu temsil etme noktasında kısıtlılıkları olabilir.

BİLDİRİMLER

Değerlendirme

Dahili çift kör danışmanlık

Çıkar Çatışması

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir malî destek kullanımı bildirmemişlerdir.

Etik Beyan

Bu çalışma için Balıkesir Üniversitesi Rektörlüğü Sağlık Bilimleri Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 19.11.2024 tarih ve 2024/197 karar numaralı yazı ile etik izin alınmış olup Helsinki Bildirgesi kriterleri göz önünde bulundurulmuştur.

Tez mi?

Bu çalışma, birinci yazarın 2025 tarihli, "2019-2024 yılları arasında Balıkesir Üniversitesi Adli Tıp Anabilim Dalı tarafından omurga yaralanmalarına yönelik "Erişkinler için Engellilik Değerlendirilmesi Hakkında Yönetmelik"e göre düzenlenen raporların "yaralanma modeli" ve "eklem hareket açıklığı modeli"ne göre değerlendirilmesi" başlıklı Tıpta Uzmanlık tezinin yeniden düzenlenmesi ile oluşturulmuştur.

Yazarlık Katkısı

Fikir: MCE, MCA, Tasarım: MCE, Gözetim: MCA, Finansman: MCE, MCA, Araç gereç: MCE, MCA, Veri toplama ve işleme: MCE, Analiz ve yorumlama: MCE, MCA, Literatür tarama: MCE, MCA, Yazma: MCE, Eleştirel inceleme: MCA.

Teşekkür / Thanks

Adli tıp ve adli bilimler alanında bilgi, deneyim ve tecrübesi, makale yazım sürecindeki destekleri için kıymetli hocamız Sayın Doç. Dr. Celal BÜTÜN'e teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

1. Jones E, Wessely S. A paradigm shift in the conceptualization of psychological trauma in the 20th century. *Journal of Anxiety Disorders*. 2007;21(2):164-75. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2006.09.009>
2. Kumar R, Lim J, Mekary RA, Rattani A, Dewan MC, Sharif SY, et al. Traumatic Spinal Injury: Global Epidemiology and Worldwide Volume. *World Neurosurgery*. 2018;113:345-63. <https://doi.org/10.1016/j.WNEU.2018.02.033>
3. Mutlu M, Aydın U. Omurga yaralanmalarında klinik değerlendirme. *Omurga Travmaları*. 2016;39-58.
4. Kaya K, Hilal A, Çekin N. Disability concept and problems in calculation. *Turkish Journal of Forensic Medicine*, 2018;32(1):30-36. <https://doi.org/10.5505/adlitip.2018.35119>
5. Kaya A, Meral O, Erdoğan N, Aktaş EÖ. Maluliyet raporlarının düzenlenmesi anabilim dalımıza başvuran olgu özellikleri ile.

- The Bulletin of Legal Medicine, 2015;20(3):144-51. <https://doi.org/10.17986/blm.2015314259>
6. Ata U, Şenol E, Çelik C. Comparison of the rate of loss of earning power with disability rate in cases applying to the faculty of medicine department of forensic medicine at ege university. The Bulletin of Legal Medicine, 2021;26(3):180-88. <https://doi.org/10.17986/blm.1498>
 7. Erişkinler İçin Engellilik Değerlendirmesi Hakkındaki Yönetmelik [Internet]. [Erişim Tarihi 19 Şubat 2026]. Erişim Adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/02/20190220-2.htm>
 8. Eygü H. Trafik kazalarını etkileyen faktörlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi. 2018;17(66):837-50. <https://doi.org/10.17755/esosder.391299>
 9. Uludağ BS. Trafik kazalarına bağlı vertebra yaralanmalarına yönelik maluliyet değerlendirilmesi [tez]. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Tıp Fakültesi; 2024.
 10. Kadı MR, Kadı G, Balcı Y, Göçeoğlu Ü. Meslekte kazanma gücü kaybı oranları ile takdir oranlarının değerlendirilmesi: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı olguları. Adli Tıp Bülteni. 2018;23(2):77-88. <https://doi.org/10.17986/blm.2018136937>
 11. Gürbüz V. 2013-2016 yılları arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Hastanesi Adli Tıp Anabilim Dalı tarafından yazılan maluliyet raporlarının değerlendirilmesi, ülkemizdeki ve dünya çapındaki kıyaslamaları [tez]. Meram Üniversitesi Tıp Fakültesi; 2017.
 12. Vural T, Şener MT, Kök AN. Comparison of Disability Rates After Traffic Accidents According to Legislation Regulations. Bull Leg Med.2022;27(3):254-61. <https://doi.org/10.17986/blm.1599>
 13. Bilgin U, Meral O, Koçak A. 2011 yılında trafik kazası sonucu Ege Üniversitesi Hastanesi acil servisine başvuran hastaların adli tıbbi boyutuyla incelenmesi. Ege Tıp Dergisi. 2013;52(2):93-9.
 14. Vural T. Trafik kazası sonrasında düzenlenen maluliyet raporlarında yaşanan sorunlar ve maluliyet oranlarının ilgili yönetmeliklere göre karşılaştırılması [tez]. Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi; 2020.
 15. Işık C. Trafik kazası nedeni ile başvuran olguların özürüllük açısından değerlendirilmesi [tez]. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi; 2021.
 16. Benli TI, Kaya A. Diagnosis and management of fractures and dislocations of thora-columbar spine. The Journal of Turkish Spinal Surgery 2010;21:85-118.
 17. Öçgüder DA. Çoklu travmalı hastalarda vertebra kırıkları ve birlikte gözlenen yaralanmaların değerlendirilmesi. Turkish Medical Journal. 2010;4(1):240-4.
 18. Krompinger WJ, Fredrickson BE, Mino DE Yuan HA. Conservative treatment of fractures of the thoracic and lumbar spine. Orthopedic Clin North Am 1986;17:161-70. [https://doi.org/10.1016/s0030-5898\(20\)30426-0](https://doi.org/10.1016/s0030-5898(20)30426-0)
 19. Vives MJ, Kishan S, Asghar J, Peng B, Reiter MF, Milo S, et al. Spinal injuries in pedestrians struck by motor vehicles. J Spinal Disord Tech. 2008;21:281-7. <https://doi.org/10.1097/bsd.0b013e3181370703>
 20. Bölükbaşı S. Kemik ve yaşlanma. Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences. 2008;28(6):130-3.
 21. Dalbayrak S, Yaman O. Erişkin üst servikal travma yönetimi. Turk Neurosurg. 2015;25:201-15.
 22. Adams MA, Dolan P. Spine biomechanics. Journal of Biomechanics, 2005;38(10):1972-83. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2005.03.028>
 23. Jackson SR, Banit DM, Rhyne III AL, Darden BV. Upper cervical spine injuries. JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2002;10(4): 271-80. <https://doi.org/10.5435/00124635-200207000-00005>
 24. Yücesan YO. Yaralanmalı motosiklet kazası nedeniyle başvuran olguların sosyo-demografik, bireysel ve çevresel özelliklerinin adli tıp açısından değerlendirilmesi ve maluliyet oranına etkisi [tez]. Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi; 2024.
 25. Şenol E, Temürkol R, Ceran S, Çöllü V. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalında raporları düzenlenen vertebra kırığı olgularının retrospektif olarak değerlendirilmesi: 2021-2022. ETD. 2023;62(3):323-31. <https://doi.org/10.19161/etd.1330970>
 26. Liu Y, Zhang S, Feng D, Luo J, Zhang H, Wang L. Risk factors of neurologic deficit after thoracolumbar burst fracture. Front Neurol. 2025;16:1542622. <https://doi.org/10.3389/fneur.2025.1542622>
 27. Cocchiarella L, Andersson GBJ. Guides to the evaluation of permanent impairment. 5th ed. Chicago, IL: American Medical Association; 2000. <https://doi.org/10.1001/978-1-57947-085-2>
 28. Editörler: Association AM. Guides to the evaluation of permanent impairment. 6th ed. Chicago, IL: American Medical Association; 2007. <https://doi.org/10.1001/amaguides.6th.pain>
 29. Editörler: Gamsız Bilgin N, Hilal A. Maluliyet kalıcı bedensel hasarların değerlendirilmesi. Ankara: Akademisyen Yayınları Kitabevi; 2024. <https://doi.org/10.37609/akya.3067>
 30. Yargıtay 4. Hukuk Dairesi. 2021/4906 E., 2021/6241 K. [Erişim tarihi: 8 Mart 2026]. Erişim adresi: <https://karararama.yargitay.gov.tr/#>
 31. Düzcan AM, Durak D, Fedakar R, Türkmen İnanır N. Adli tıp ana bilim dalı tarafından düzenlenen maluliyet raporlarının retrospektif incelenmesi. Uludağ Tıp Derg. 2023;49(1):9-16. <https://doi.org/10.32708/uutfd.1197486>

32. Ural B, Okudan M, Vural T, Kök AN. Çocuklarda maluliyet oranı hesaplamaları: Retrospektif kesitsel bir çalışma. Adli Tıp Derg. 2025;39(2):211-19. <https://doi.org/10.61970/adlitip.1703588>
33. Yetiş H. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalında 2013-2022 yılları arasında adli olaylarda maluliyet durumunun belirlenmesi amacıyla muayene edilen hastaların medikolegal değerlendirilmesi [tez]. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi; 2024.
34. Peker R, Koksal O, Durak VA, Aydoğan G. Acil servise motosiklet, bisiklet ve scooter kazaları nedeni ile başvuran ve ekstremitelerde kırıkları olan hastaların analizi. Uludağ Tıp Derg. 2025;50(3):435-41. doi:10.32708/uutfd.1516857
35. Wilmot K, Purcell C. Why are older adults more at risk as pedestrians? A systematic review. Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society. 2022;64(8):1269-91. <https://doi.org/10.1177/0018720821989511>
36. Cordellieri P, Baralla F, Ferlazzo F, Sgalla R, Piccardi L, Giannini AM. Gender effects in young road users on road safety attitudes, behaviors and risk perception. Front Psychology. 2016;7:1412. doi: 10.3389/fpsyg.2016.01412
37. Tekin FC, Acar D. Acil servise başvurusu olan adli vakaların değerlendirilmesi: 4 yıllık retrospektif çalışma. Adli Tıp Derg. 2025;39(2):220-30. doi: 10.61970/adlitip.1549616.