

Öldüren Dalgalar

Her yıl yüzlerce motosiklet sürücüsü kazaya kurban gidiyor. Şiddetli darbeler sonucu kafatasına ve beyne zarar veren sarsıntılar üzerinde yapılan araştırmalar, geleceğin kasklarının çok güvenli olacağını gösteriyor.

1996 yılında, motosiklet ve bisiklet kazalarında ölenlerin sayısı 1625 ve yaralananları de 46 416. Sayıların bu kadar yüksek olması, neredeyse toplumsal bir felâketin işaretçisi. 20 yaşın altındakilerde kafa travmaları birincil ölüm nedeni. Halihazırda kullanılan kasklar, ne yazık ki işlevlerini yeterince yerine getiremiyorlar. Bunun nedeni de, bu kasklardan birçoğunun biyomekaniklerinin, gelişmemiş modellere göre tasarlanmış olmasıdır.

Strasbourg, Akışkanlar Mekanik Enstitüsü Biyomekanik Sistemler Laboratuvarı (LSBM-IMF) araştırmacıları, koruma sistemlerini iyileştirebilmek için, homojen olmayan insan kafasına uygun, beyinde ve kafatasının içinde meydana gelen bütün hareketleri hesaba katan matematiksel bir model geliştirdiler. Bu model, sadece uzun şokların etkilerini değil, aynı zamanda şiddetli, kısa şokların etkilerini de ortaya çıkarıyor.

Beyin ve beyin-omurilik sıvısı 4174 "tuğla" eleman tarafından; yalancı beyin (kıvrılmış çepher) ve beyincik örtüsü 247 "zar" eleman tarafından ve kafatası 1296 "kabuk" eleman tarafından üç boyutlu olarak modelendirildi. Her bir bölgeye kendi mekanik özellikleri verildikten sonra, biri beyin kafatasının içinde ileri geri hareketine neden olan 100 Hz ve diğeri de kafatasında deformasyona neden olan 700 Hz şiddetinde iki frekans seçildi.

Matematiksel modele göre, her biri beyin bir hareketine karşılık gelmek üzere elde edilen ilk üç rezonans frekansı, 89 Hz, 97 Hz ve 103 Hz'dir.

- 89 Hz'de beyin bir bütün olarak dönmesi (rotasyonu); artkafa bölgesinde, yanıl bölgede ve kafatasının üst kısmı civarında en yüksek deformasyona (dolayısıyla zedelenmeye) neden oluyor.

-97 Hz'de beyin her iki yarı küresinin farklı dönmesi; ön loblarda ve te-



Strasbourg'daki Akışkanlar Mekanik Enstitüsü'nde, bir mankenin kafasına giydirilen kask üzerindeki şok etkileri araştırılıyor.

Kafa, beyin kafatası içinde hareket etmesini ve zedelenmesini önlemek amaçlı yapılan bir koruyucu ile çevreniyor. Koruyucunun çepheri enerjinin absorbe edilmesini ölçebiliyor. Solda, kafatasının modellenmiş şekli: Kafatası, şok etkisini bölge bölge analiz etme olanağı sağlayan 1296 elemana ayrılmış. Çerçeve içindeki şekilde beyin zedelenmesine neden olan alan bölgesi şokları görülüyor: Enerjiyi absorbe edebilen kırmızı bölgede büyük travmalar oluşabiliyor.

pe kısmında en yüksek deformasyon nedenidir.

-103 Hz'de başka bir eksen etrafında, beyin ikinci bir dönme hareketi ise; loblar arasında ve tepede en yüksek deformasyon yaratıyor.

Süresi saniyenin 1/250'si (4 ms) ve enerjisi 13J olan kısa bir şok, kubbemsi bölgede, kafatası ve beyin arasında görelili yer değiştirmenin (deplazmanın) 1,5 mm olacağı anlamına gelir. Aynı enerjili ama, daha uzun süreli (12 ms) bir şok için belirlenen yer değiştirme 0,4 mm'dir. Daha uzun (40 ms) bir şokta ise, yer değiştirme milimetrenin yüzdesi cinsinden ancak ölçülebilen bir düzeyde kalır; baş bütünüyle üniform olarak hareket eder.

Belirli bir enerjiye sahip ve 12 ms'den daha uzun süren bir şokta, en yüksek ivme şokun süresinin karesi ile ters orantılıdır. Bu durum da kısa süreli (12-20 ms arasında) şoklarda en yüksek travmatolojik risk oluştuğunun göstergesidir. Daha kısa (3-10 ms'lik) şoklarda zedelenmeler, 100 Hz dolayındaki üç titreşim moduna karşılık gelen, kafatasıyla beyin arasındaki hareketlerden kaynaklanıyor. Çok daha kısa (3 ms'den

kısa) şoklarda, 700 Hz'lik titreşimle bağlantılı olan kafatasındaki deformasyonların ön plana çıktığı görülür.

Kafa travmalarına ilişkin yapılan çalışmalar, şok sırasında kafa ile çarpışma noktası arasındaki etkileşimi anlamakta büyük yararlar sağlıyor. Araştırmacıların tasarladıkları yeni bir kask modeli bir mankene giydirilip, gerçek şoklara tâbi tutuluyor ve böylece yarının kaskının sınırları ölçülmeye çalışılıyor. Canlı bir insanın kafasında oluşabilecek sarsıntıların sonuçları, yapay modele aktarılıyor. Aynı frekans bölgesinde bu prototip, insan kafasıyla aynı davranışı sergilemektedir.

Prototip son evriminde, 100 Hz'de yatay düzlemde herhangi bir yöndeki beyin-kafatası ikilisini taklit etmeyi becerebiliyor. Bu çalışmalar, şokların etkileri ile ilgili yeni deneysel araştırmalara öncülük ediyor. Geliştirilen modeller, kafa çarpmaları bakımından uygun yapıdaki yeni kaskların geliştirilmesine olanak sağlayacaktır. Bu yeni kasklar, sadece şoku değil, aynı zamanda kafatası sarsıntılarını da azaltıcı özellikte. Fakat ne yazık ki, kullanıcıların bu kasklara kavuşmaları biraz zaman alacak, çünkü kask 2000 yılında piyasaya sürülecek.

Murice, G. Science & Vie, Şubat 1997
Çeviri: Elif Yılmaz