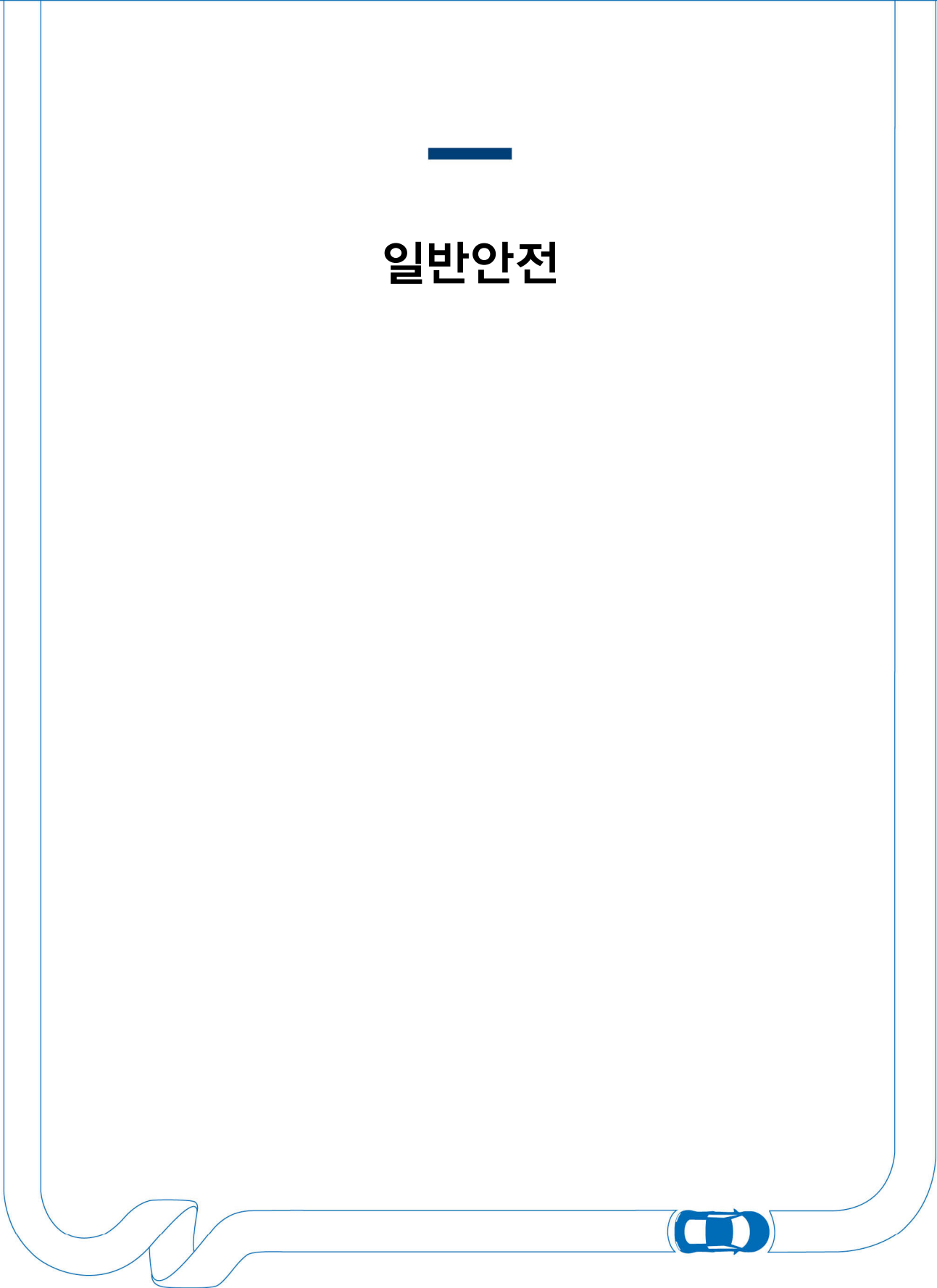




일반안전



정면 충돌 시 릴랙스 자세 성인 승객의 상해 평가

정갑성* · 전재민** · 김성래***

Injury Evaluation of Adult Male Dummies in Relaxed Posture in Frontal Impact

Kapseong Jeong*, Jaemin Chun**, Sungrae Kim***

Key Words : Relaxation seat(릴랙스 시트), Belt in seat(시트 내장 벨트), Seat cushion airbag(시트 쿠션 에어백), Hybrid-III Pedestrian 50%, Hybrid-III 50%, THOR 50%, THOR-AV 50%, GHBM(글로벌 인체해석 모델)

ABSTRACT

With the introduction of autonomous vehicles, customers are increasingly demanding convenience functions such as relaxation seats. However, the current crash test dummies are only designed to evaluate injuries in the normal seating position, so there is a limit to the reproducibility of passenger posture and the evaluation of passenger injuries. In this study, the reproducibility of passenger posture and injury evaluation of the relaxation seat were conducted using the current adult male crash test dummy. To evaluate performance, a 56km/h frontal sled test was conducted in normal, relaxed and full reclined posture using a Hybrid-III 50%, Hybrid-III Pedestrian 50%, THOR 50%, and THOR-AV 50%. As the seatback angle increased, the head and shoulders of the Hybrid-III 50% were not in contact with the seat and an empty space was created in the abdomen. In addition, the newly developed THOR-AV 50% dummy resulted in the thigh being raised and foot not touching the floor when the upper body was reclined. As a result of the frontal crash sled test in the relaxed posture, the head, neck, and chest injury were increased significantly, and the risk of abdominal and spinal injuries were increased due to the submarine. This increased passenger injury can be reduced by the addition of restraint system such as dual-depth airbag, seat cushion airbag, and belt in seat. In addition, for the evaluation of chest and abdominal injuries in the relaxation posture, the effects of injury improvement were compared using the GHBM human model analysis. It is necessary to improve the passenger posture reproducibility and abdominal and spinal injury standards of the THOR-AV dummy which is developed for relaxation posture evaluation.

* 현대자동차/책임연구원

** 현대자동차/연구원

*** 현대자동차/책임연구원

E-mail : kapseongjeong@hyundai.com

소아청소년의 도로이용 유형별 사고 특성 비교

연제선* · 전성만* · 김상철**

Comparison of Road Traffic Injuries Characteristics by Transportation Type in Children and Adolescents

Je-Seon Yeon*, Sung-Man Jeon*, Sang-Chul Kim**

Key Words : Child(어린이), Road traffic injuries(교통사고), Transportation mode(운송수단 유형)

ABSTRACT

연구배경 : 교통사고는 소아청소년들의 주요 사망원인이고, 특히 청소년층의 경우 성별과 관계없이 전 세계적으로 사망원인 1위를 차지하고 있다. 본 연구를 통해 도로이용 유형별 임상적 특성과 위험요인들을 비교, 분석하고자 한다.

대상 및 방법 : 본 연구는 2011~2021년 질병관리청 응급실손상환자 심층조사 데이터를 사용한 단면 연구이다. 교통사고로 응급실에 내원한 만 18세 이하 소아청소년의 도로이용 유형별로 각각 승객(n=20,140), 보행자(n=19,302), 오토바이(n=9,199), 자전거(n=29,380)로 분류하여 비교하였다. 인구통계학적 및 교통사고와 관련된 변수들이 분석되었고, Excess Mortality Ratio-based Injury Severity Score (EMR-ISS) ≥ 16 으로 정의된 중증교통사고와 관련된 요인들을 밝히기 위해 로지스틱 회귀분석이 사용되었다. 외상성 뇌손상(TBI), 입원, 중환자실(ICU) 입원 및 중증교통사고를 도로이용 유형별 비교할 결과변수로 채택하였다.

연구결과 : 응급실을 방문한 18세 이하 소아청소년 78,021명의 도로이용 유형비교에서, 승객 유형에서 다른 유형에 비해 두부손상(55.3%)과 경부손상(14.8%)이 가장 높게 나타났고, 보행자 유형에서는 하지손상(45.0%) 비율이 가장 높았고, TBI(4.0%)가 두번째로 높게 나타났고, EMR-ISS ≥ 16 (22.7%), 일반병실 입원(18.5%) 및 ICU입원(3.8%)이 두번째로 높았다. 오토바이 유형의 경우 TBI(8.3%), 흉부(7.4%), 복부(11.2%) 및 EMR-ISS ≥ 16 (41.0%), 응급실 진료결과(일반병실 입원 28.8%, ICU입원 8.2%, 수술 12.6%, 사망률 2.0%)가 가장 높은 비율을 차지하는 것으로 나타났다. 자전거 유형에서는 상지(28.4%) 비율이 가장 높았다. 보행자(OR=2.15, CI=1.90-2.43), 오토바이(OR=4.68, CI=4.12-5.30)는 승객 대비 외상성 뇌손상 발생 위험이 높았으며, ICU 입원 가능성도 보행자(OR=2.36, CI=2.07-2.70), 오토바이(OR=5.25, CI=4.60-5.99)가 승객 유형과 비교하여 높게 나타났다. EMR-ISS ≥ 16 는 승객 대비 보행자(OR=1.96, CI=1.86-2.07), 오토바이(OR=4.65, CI=4.38-4.93), 자전거(OR=1.59, CI=1.69-2.23)에서 높았다.

결론 : 18세 이하 소아 청소년의 교통사고에서 임상적 특징은 도로이용 유형에 따라 차이가 있었고, 중증 교통사고와 관련된 결과는 오토바이, 보행자, 자전거 순이었다. 어린이와 청소년의 교통사고를 줄이기 위한 노력의 일환으로 각 도로 사용자 유형의 특정 요구에 맞는 적절한 예방 및 대책을 마련하는 것이 중요하다.

* 충북대학교 의과대학/석사과정

** 충북대학교 의과대학/교수

E-mail : smsmsm12345wptjs@gmail.com

어린이 탑승자 교통사고에서 승용차와 통학차량 사고의 역학과 손상비교

김유나* · 전성만* · 김상철**

Comparison of Epidemiology and Injury Profiles Between Passenger Car and School Bus in Road Traffic Injuries Among Children

Yu-na Kim*, Seong-man Jeon*, Sang-cheol Kim**

Key Words : School bus(통학차량), RTI(교통사고), Injury(손상), Children(어린이), Safety device(안전장치)

ABSTRACT

Purpose: 교통약자인 어린이 교통사고 감소를 위한 다양한 정책이 수립되었고, 최근 어린이 이용차량의 교통안전성 증대를 목적으로 통학버스 안전성 향상에 대한 연구가 수행되고 있다. 통학차량은 안전에 취약한 어린이들이 탑승하는 차량인 만큼 어린이 통학버스 기술 개발을 위한 통학차량 사고분석을 통한 근거기반의 연구가 필요하다. 이에 따라 본 연구에서는 어린이 교통사고에서 승용차와 통학버스 사고의 역학 및 손상, 안전장치의 효과를 비교하고자 한다.

Methods: 본 연구는 다기관 단면 연구로 2011년부터 2021년까지의 질병관리청 응급실 손상환자 심층조사 데이터를 사용하였다. 만 12세 미만의 교통사고 손상으로 응급실에 내원한 환자를 대상으로 하였다. 승용차를 탑승한 환자(N=13,460)와 통학차량을 탑승한 환자(N=1,290)간에 손상 부위와 응급실 진료 결과, 안전장치의 효과를 비교분석하였다.

Results: 7-12세에서 통학차량 사고의 비율(42.6%)이 승용차(30.6%)보다 높았다. 어린이 교통사고는 모두 12-18시에 가장 많이 발생하였고, 통학차량은 등교시간인 6-12시간대에 더 많았다. 안전장치는 통학차량에서 미착용 비율(72.5%)이 승용차(53.7%)보다 더 많은 것으로 나타났다.($p < 0.001$) 임상비교에서는 통학차량에서 Head injury(63.1% vs. 58.9%), Upper extremity(8.0% vs. 6.4%), Lower extremity(11.1% vs. 7.6%)의 비율이 더 높았다.($p < 0.05$) 안전장치의 효과비교에서 승용차는 외상성뇌손상[odds ratio (OR) 95% confidence interval (CI) 0.49(0.36-0.68), 하지손상(OR 0.76, 95% CI 0.67-0.88)의 예방효과, 입원(OR 0.68, 95% CI 0.57-0.80), 중환자실 입원(OR 0.69, 95% CI 0.50-0.97), 중증손상(OR 0.70, 96% CI 0.62-0.80)의 예방효과가 있었으나, 통학차량은 두부손상(OR 0.42, 95% CI 0.31-0.55)과 하지 손상(OR 0.59, 95% CI 0.36-0.96) 예방효과 외에 입원 및 중증손상 예방효과는 보이지 않았다.

Conclusion: 어린이 차량교통사고에서 통학차량은 승용차사고에 비해 오전시간(06-12)에 더 많이 발생하고, 두부, 상지, 하지 손상이 더 많이 발생하며, 탑승자의 안전장치 사용이 낮았고 안전장치를 사용하더라도 중증손상 예방효과가 뚜렷하지 않았다. 어린이 통학차량 안전도 향상을 위해 어린이용 통학차량과 차량 내 안전장치 안전도 향상을 위한 기술개발 연구가 필요하다.

* 충북대학교 의과대학/석사과정

** 충북대학교 의과대학/교수

E-mail : kynbvb@gmail.com

고속 선회 성능 향상을 위한 후륜 캠버각 분석 및 제어

이태훈* · 한창희* · 박재용*** · 이경수**

Analysis and Control of Rear Camber for Improved High Speed Cornering Performance

Taehoon Lee*, Changhee Han*, Jaeyong Park***, Kyongsu Yi**

Key Words : Camber analysis (캠버각 분석), Camber control (캠버 제어), Camber thrust (캠버 추력), Tire characteristics (타이어 특성), Lateral tire force(횡방향 타이어 힘)

ABSTRACT

This paper presents an analysis into the additional lateral forces that vehicle camber can give in the form of camber thrust during high performance cornering scenarios. The camber angle plays a crucial role in improving the cornering stability and performance of vehicles by directly altering the size and shape of the contact patch between the tires and the road surface. In high-speed cornering scenarios, a significant amount of lateral load transfer is generated, in which the resultant roll in the vehicle body benefits from a negative camber setting that alters the size and shape of the contact patch made between, allowing for improved grip and traction. In this study, experiments were carried out on a tire test rig to determine the camber thrust generated through variations in camber angles, carried out with variations in tire slip angle, tire slip ratio, and normal force applied to the tire. Results of the tire rig experiments carried out suggest that within a camber setting range of -5deg to 5deg, an increase in negative camber always shows an increase in lateral tire forces. Following this finding, a vehicle model was developed in CarSIM mimicking a vehicle with active rear wheel camber control. Since additional camber is known to be detrimental to straight line driving scenarios, a simple on-off control method based on thresholds in lateral acceleration of the vehicle body and the steering wheel angle was designed to give the maximum allowable additional camber within the aforementioned range of the vehicle model. The control method was validated through a simulation study where the vehicle performed a high-speed lap around a test track available in the Hyundai Namyang Research Center. Results have shown the proposed camber control method to improve cornering speeds with a small but significant reduction in lap times.

* 서울대학교 공과대학 기계공학부/학생

** 서울대학교 공과대학 기계공학부/교수

*** 현대자동차 연구개발본부/책임 연구원

E-mail : tae.hoon.lee@snu.ac.kr