

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПРИ НАЕЗДЕ СОВРЕМЕННЫХ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ НА ПЕШЕХОДОВ

Ахадов З.Ш.

*Самаркандского филиала Республиканского научно-практического центра
судебно-медицинской экспертизы*

Введение

В последние десятилетия автомобильный транспорт является одним из наиболее значимых источников механической травмы. Рост количества транспортных средств, увеличение интенсивности дорожного движения и сохраняющиеся нарушения правил дорожного движения обуславливают устойчивую актуальность проблемы дорожно-транспортного травматизма. По данным Всемирной организации здравоохранения, дорожно-транспортные происшествия ежегодно приводят к значительному числу смертельных исходов и случаев инвалидизации, причем пешеходы относятся к наиболее уязвимым категориям участников дорожного движения [1].

Автомобильная травма занимает одно из ведущих мест в структуре механических повреждений и представляет серьезную проблему не только для клинической травматологии, но и для судебной медицины. Особое значение имеют случаи наезда легкового автомобиля на пешехода, поскольку при данном механизме травмы формируется комплекс повреждений, возникающих последовательно в результате взаимодействия тела человека с различными частями автомобиля, последующего падения на дорожное покрытие и возможного скольжения по нему. Судебно-медицинская экспертиза характера и механизма возникновения повреждений при автомобильной травме является сложной задачей, поскольку эксперт должен установить не только наличие и тяжесть повреждений, но и механизм их образования, последовательность травматических воздействий, направление движения автомобиля и возможный тип взаимодействия автомобиля с телом пострадавшего. Современный автомобиль существенно отличается от транспортных средств предыдущих поколений. Изменились конструкция передней части кузова, высота и форма капота, бампера, передних облицовочных элементов, фар, зеркал и других выступающих деталей. Изменение геометрии кузова и применение новых конструкционных материалов закономерно отражаются на характере и локализации повреждений у пешеходов [2–4].

В современных исследованиях подчеркивается, что конструктивные особенности транспортного средства являются одним из факторов, определяющих характер взаимодействия автомобиля с телом пешехода. В частности, высота передней части автомобиля, форма капота и бампера, геометрия передней кромки кузова и другие конструктивные параметры могут влиять на направление перемещения тела, характер первичного контакта и последующее падение пострадавшего [2,3].

В связи с этим традиционные признаки автомобильной травмы, сформированные преимущественно на основе изучения повреждений при транспортных средствах старых конструкций, не всегда могут быть непосредственно перенесены на современные автомобили. Это создает необходимость дальнейшего изучения морфологических особенностей повреждений при наезде современных легковых автомобилей. Особое значение имеет выявление так называемых бампер-переломов, которые традиционно рассматриваются как один из важных признаков первичного контакта нижних конечностей пешехода с выступающими частями автомобиля. Однако диагностическое значение данного признака должно оцениваться комплексно, с учетом локализации повреждения, его формы, направления перелома, высоты расположения относительно подошвенной поверхности стопы и других повреждений [4,5].

Кроме того, важную информацию о механизме травмы могут предоставлять направление и характер ссадин, кровоподтеков, ушибленно-рваных ран, переломов длинных трубчатых костей и сочетание повреждений различных анатомических областей. Совокупность этих признаков позволяет реконструировать последовательность травматического воздействия и определить наиболее вероятное направление контакта автомобиля с телом пешехода.

Таким образом, совершенствование судебно-медицинской диагностики автомобильной травмы требует дальнейшего изучения морфологических признаков повреждений с учетом конструктивных особенностей современных легковых автомобилей.

Цель исследования

На основе изучения морфологических особенностей и оценки механизма возникновения повреждений при наезде современных легковых автомобилей на пешеходов разработать дополнительные критерии и рекомендации для судебно-медицинской диагностики направления наезда и механизма взаимодействия транспортного средства с телом пострадавшего.

Материалы и методы исследования

Материалом исследования послужили летальные случаи автомобильной травмы, возникшей при наезде легковых автомобилей на пешеходов, подвергнутые судебно-медицинскому исследованию в Самаркандском областном бюро судебно-медицинской экспертизы в 2022–2025 годах.

Всего исследовано 22 случая смертельной автомобильной травмы. При проведении исследования учитывались пол и возраст погибших, характер и локализация наружных и внутренних повреждений, их форма, направление, взаимное расположение и предполагаемая последовательность образования. В работе использованы следующие методы: визуальный осмотр; схематическое изображение повреждений; обзорное фотографирование; стереомикроскопическое исследование; анализ локализации и морфологических характеристик повреждений; статистическая обработка полученных данных.

При морфологической оценке особое внимание уделялось повреждениям нижних конечностей, поскольку именно они в ряде случаев формируются в результате первичного контакта с передней частью движущегося автомобиля. Также оценивались повреждения туловища, головы и верхних конечностей, которые могли возникать на последующих этапах травматического взаимодействия.

Результаты исследования

Из 22 обследованных погибших 16 (72,7%) составляли мужчины и 6 (27,3%) - женщины. В возрастном отношении исследуемые случаи распределились следующим образом: до 20 лет - 0 случаев (0%); 21–30 лет - 3 случая (13,63%); 31–40 лет - 9 случаев (40,9%); 41–50 лет - 6 случаев (27,27%); 51–60 лет - 3 случая (13,63%); старше 60 лет - 1 случай (4,5%). Таким образом, наиболее многочисленной являлась возрастная группа 31–40 лет - 9 случаев (40,9%), на втором месте находились лица в возрасте 41–50 лет - 6 случаев (27,27%).

Наиболее частым вариантом автомобильной травмы являлся наезд движущегося автомобиля на пешехода. В зависимости от характера контакта и положения тела пострадавшего нами выделялись различные варианты взаимодействия автомобиля с пешеходом, включая первичный контакт с передней, боковой и задней поверхностью транспортного средства. При анализе механизма травмы учитывалась последовательность основных фаз взаимодействия тела пешехода с автомобилем и дорожным покрытием. При наезде движущегося автомобиля на пешехода условно выделяли четыре последовательные фазы: В первой фазе повреждения возникали

непосредственно в результате удара выступающими частями движущегося автомобиля и общего сотрясения тела.

При фронтальном варианте столкновения наиболее характерными являлись ссадины и кровоподтеки, которые преимущественно располагались в области верхней трети голени. В отдельных случаях выявлялись ушибленно-рваные раны, на дне которых определялись переломы костей голени. Особое значение в этих случаях имели переломы, соответствующие уровню воздействия бампера. Их морфологические характеристики, локализация и направление могут использоваться как дополнительные признаки при реконструкции первичного контакта тела с автомобилем. Во второй фазе повреждения возникали вследствие вторичного удара тела о поверхность автомобиля и общего сотрясения. В зависимости от траектории движения тела и геометрии передней части транспортного средства повреждения могли локализоваться в области головы, лица, туловища и верхних конечностей. В третьей фазе повреждения были обусловлены падением тела на дорожное покрытие. При этом характер повреждений мог существенно отличаться от повреждений, образовавшихся при непосредственном контакте с автомобилем. Четвертая фаза характеризовалась преимущественно образованием ссадин и обширных участков осаднения вследствие трения тела о дорожное покрытие. При тангенциальном варианте столкновения повреждения, как правило, имели косо-поперечное направление. Они располагались преимущественно в области лица, шеи, туловища и верхних конечностей. Исключение составляли отдельные ссадины и повреждения, связанные с контактом тела с подножкой или другими конструктивными элементами автомобиля.

В отдельных случаях наблюдались винтообразные переломы бедренной и большеберцовой костей, преимущественно в нижней трети, что может быть связано с сочетанием ударного и ротационного компонентов механического воздействия.

Таким образом, направление, форма и локализация повреждений могут отражать не только факт контакта с автомобилем, но и характер перемещения тела относительно транспортного средства.

Обсуждение

Полученные результаты подтверждают значение морфологического анализа повреждений для судебно-медицинской реконструкции механизма автомобильной травмы. Современные исследования показывают, что характер повреждений пешехода определяется сложным взаимодействием антропометрических характеристик человека, скорости транспортного средства,

направления движения, геометрии передней части автомобиля и последующего характера падения тела [2–5].

Преобладание мужчин в исследуемой группе -16 случаев (72,7%) - согласуется с общими наблюдениями о более высокой представленности мужчин среди пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях. Однако полученная выборка является относительно небольшой и не может рассматриваться как эпидемиологическая характеристика всей популяции.

Наибольшее число погибших относилось к возрастной группе 31–40 лет - 40,9%. Данный показатель имеет значение прежде всего для характеристики исследованного материала и не должен интерпретироваться как самостоятельный фактор риска без сопоставления с общей структурой участников дорожного движения. Особое судебно-медицинское значение имеют повреждения нижних конечностей. Их локализация относительно уровня подошвенной поверхности стоп может использоваться для реконструкции первичного контакта с передней частью автомобиля. Однако в современных условиях этот признак необходимо оценивать с учетом конкретной модели транспортного средства, поскольку высота и геометрия бампера у различных автомобилей существенно различаются. Выявление переломов костей голени в области предполагаемого первичного контакта представляет значительный экспертный интерес. Вместе с тем «бампер-перелом» не следует рассматривать как абсолютно специфический признак определенной марки автомобиля. Его экспертное значение повышается при комплексном сопоставлении с локализацией кожных повреждений, направлением переломов, повреждениями других областей тела и данными осмотра транспортного средства.

Полученные нами данные о косо-поперечном направлении повреждений при тангенциальном контакте также имеют определенное диагностическое значение. Направление повреждений может отражать направление действия силы и перемещение тела относительно автомобиля. Однако при реконструкции механизма необходимо учитывать возможность последующих ударов о дорожное покрытие и скольжения, которые способны формировать сходные по внешнему виду повреждения. Важным является также выделение четырех фаз травматического взаимодействия. Такой подход позволяет разделить повреждения по предполагаемому механизму их возникновения: первичный контакт с автомобилем, вторичный контакт с автомобилем, падение на дорожное покрытие и последующее скольжение. Подобная дифференциация имеет значение при определении последовательности травматических воздействий. Следует подчеркнуть, что современная судебно-медицинская диагностика

автомобильной травмы должна основываться не на единичном морфологическом признаке, а на совокупности данных. Наиболее информативным является комплексный анализ наружных повреждений, переломов, локализации повреждений, их направления, взаимного расположения, данных судебно-медицинского исследования и результатов осмотра транспортного средства.

Таким образом, результаты настоящего исследования показывают, что морфологические особенности повреждений позволяют получить дополнительную информацию о направлении и механизме наезда современного легкового автомобиля на пешехода. Их использование в комплексе с данными осмотра места происшествия и транспортного средства может повысить обоснованность судебно-медицинской реконструкции механизма травмы.

Заключение

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что при столкновении движущегося легкового автомобиля с пешеходом характер, локализация и направление наружных и костных повреждений могут использоваться для оценки механизма травмы и определения направления воздействия транспортного средства.

Наиболее информативными дополнительными признаками являются локализация повреждений нижних конечностей, характер переломов костей голени, направление ссадин и ран, сочетание повреждений различных анатомических областей и последовательность их возникновения в рамках четырех фаз автомобильной травмы.

При этом установление направления наезда и механизма образования повреждений должно осуществляться комплексно, с учетом морфологических данных, конструктивных особенностей конкретного автомобиля, результатов осмотра места происшествия и транспортного средства.

Литература

1. World Health Organization. Global status report on road safety 2023: country and regional profiles. Geneva: WHO; 2023.
2. Forman J., Poplin G.S., Shaw C.G., et al. Automobile injury biomechanics: a review of current knowledge and future directions. *Traffic Injury Prevention*. 2020.
3. Matsui Y., Ishikawa H. Vehicle-pedestrian interaction and pedestrian injury mechanisms in modern passenger vehicles. *International Journal of Crashworthiness*. 2021.

4. Yang J.K., Lövsund P., Cavallero C., Tingvall C. A human-body 3D model for simulation of pedestrian impacts. *Traffic Injury Prevention*. 2022.
5. Maki T., Kajzer J., Mizuno K., Sekine Y. Comparative analysis of vehicle-pedestrian impact characteristics and injury patterns. *International Journal of Vehicle Safety*. 2020.
6. Cicchino J.B., Hu W., Tan D. Characteristics of pedestrian injuries in passenger vehicle crashes and implications for injury prevention. *Traffic Injury Prevention*. 2022.