Добавил(а) Татьяна Матусевич
23.11.14 21:07 -

Мертвец за рулем

Мертвецы редко отличаются каким-либо талантом. Они не могут играть в водное поло, завязывать себе шнурки или активизировать рыночную торговлю. Они не могут шутить или танцевать до упаду. Но есть одна вещь, с которой мертвые справляются превосходно, — **они умеют превозмогать боль.**

Возьмем, к примеру, UM006. UM006 — это труп, который недавно проделал путь по Детройту от Университета Мичигана до отдела биоинженерии в Университете Уэйна. Его работа, которую он начнет выполнять сегодня в семь часов вечера, заключается в том, чтобы принять на себя боковой удар. Возможно, испытание закончится переломом ключицы или лопатки, но UM006 этого не почувствует, и удар не станет помехой в его каждодневной деятельности. Соглашаясь подвергаться ударам в плечо, UM006 помогает исследователям понять, какую нагрузку может выдержать плечо человека при боковом столкновении автомобилей, а при каком ударе возможны серьезные повреждения.

Уже больше шестидесяти лет мертвые помогают живым определять пределы выносливости человека при переломе черепа, проломе грудной клетки, расплющивании колена и сдавливании кишечника, то есть при всех ужасных последствиях автокатастроф. Знание того, какую нагрузку может вынести человеческий череп, позвоночник или плечевая кость, позволяет производителям автомобилей сконструировать машину, в которой, как они надеются, такая сила удара не будет достигнута.

Вы, наверное, спросите, как спросила и я, почему для таких испытаний не используют манекены. Используют, но для других целей. Манекены позволяют понять, какая сила удара приходится на отдельные части тела, но если неизвестно, какой удар реальное тело может выдержать, эта информация остается бесполезной. Например, сначала нужно узнать, что повреждение мягких тканей происходит при вдавливании грудной клетки на глубину более 7 см. Потом за руль только что сконструированного автомобиля

сажают манекен, и если при ударе этот руль войдет в грудную клетку манекена на глубину 10 см, Администрация безопасности дорожного движения будет не очень довольна такой машиной.

Первым вкладом мертвых в разработку систем безопасности автомобилей было создание лобовых стекол, которые, разбиваясь, не повреждали бы лицо водителя. Первые машины марки «Форд» не имели ветрового стекла, вот почему на старых фотографиях вы видите шоферов в защитных очках. Они не пытались подражать авиаторам времен Первой мировой войны, а просто защищали глаза от ветра и мелких насекомых. Первые ветровые стекла были выполнены из обычного оконного стекла; они защищали от ветра, но, к сожалению, при аварии резали лицо водителя. Даже при появлении первых лобовых стекол из ламинированного стекла, которые использовались с 1930-х до середины 1960-х гг., в случае аварии пассажиры на передних сиденьях получали жуткие увечья лица и черепа. Голова ударялась о лобовое стекло, пробивала в нем дыру, а при возвратном движении обдиралась об острые края разбитого стекла.

Закаленное стекло, пришедшее на смену обычному, было достаточно прочным, чтобы голова не могла его пробить, но удар головой о более прочное стекло мог привести к сотрясению мозга. (Чем прочнее материал, тем большую опасность представляет соударение: сравните падение на лед и на газон.) Врачи знают, что контузия от лобового удара часто сопровождается переломом черепа. Нельзя вызвать контузию у мертвеца, но можно проверить его череп на наличие волосных трещин; именно это и проделали ученые. Исследователи из Университета Уэйна прикладывали труп к модельному автомобильному стеклу и роняли с разной высоты (симулируя разную скорость движения), так чтобы лоб стукнулся о стекло. **Многие, наверное, считают, что при проведении краш-тестов труп сажают на переднее сиденье настоящего автомобиля, однако управление автомобилем не относится к числу тех дел, которые мертвые умеют делать хорошо.**
Обычно труп либо бросают с высоты, либо оставляют сидеть и направляют на него контролируемую сдавливающую силу. Исследования показали, что закаленное стекло, если оно не слишком толстое, не может вызвать удар такой силы, чтобы спровоцировать контузию. Современные лобовые стекла еще более прочные, так что при лобовом ударе в стену при скорости движения 45 км/ч непристегнутый водитель сможет выйти из машины без серьезных повреждений, жалуясь только на ушибы и на свое неумение водить автомобиль.

Несмотря на прочное лобовое стекло и гладкую поверхность приборной панели, повреждение мозга по-прежнему является основной причиной гибели людей в автомобильных катастрофах. Достаточно часто удар головой оказывается не настолько сильным, чтобы вызвать смерть. Причиной повреждения мозга может стать очень быстрая смена направлений движения головы (так называемое поворотное движение). «От прямого удара головой человек погибает только в том случае, если этот удар был чрезвычайно сильным, — рассказывает директор Центра биоинженерии Университета Уэйна Альберт Кинг. — Аналогичным образом, если вы вертите головой, ни обо что не ударяясь, вряд ли вы получите какое-либо повреждение». Впрочем, такое иногда случается при заднем ударе: мозг делает настолько быстрое движение вперед и назад,

что силы сдвига заставляют лопаться сосуды на его поверхности. «При обычном столкновении имеют место и прямой удар головой, и поворот, причем оба движения не очень сильные, но в сочетании могут привести к тяжелому повреждению мозга». Особенно часто пассажиры теряют сознание при боковом ударе.

Кинг и его коллеги пытаются разобраться в том, что же именно происходит с мозгом при подобных ударах. В госпитале имени Генри Форда исследователи использовали быструю рентгеновскую видеокамеру для получения изображения головного мозга трупов при моделировании аварийных ситуаций. В результате было обнаружено значительно большее количество вращательных движений головы и «всплесков мозга», как их называет Кинг, чем предполагали ранее. «Мозг выполняет такое движение, как будто описывает восьмерку», — уточняет Кинг. Известно, что подобное повреждение случается у скейтбордистов: при таком перемещении мозга происходит так называемое диффузное аксональное повреждение — потенциально летальное нарушение, связанное с разрушением микротрубочек аксонов головного мозга.

** С помощью подобных видеокамер решают и другие вопросы. Так, Диана Келли из Корнелльского университета с помощью рентгеновской видеокамеры изучала процесс спаривания крыс, чтобы исследовать функцию кости, имеющейся в пенисе самцов. В пенисе человека костей нет. Кроме того, насколько мне известно, людей во время занятий сексом никто не снимал с помощью рентгеновской видеокамеры. Однако физиологи из университетского госпиталя в Гронингене (Голландия) изучали половой акт между людьми с помощью камеры для магнитно-резонансных исследований. Ученые пришли к выводу, что в ходе полового акта в позиции, когда мужчина находится сверху, пенис «имеет форму бумеранга». — Примеч. авт.*

Повреждение грудной клетки также является одной из основных причин гибели людей в автокатастрофах. Надо сказать, что подобные повреждения были причиной смертей еще до изобретения автомобиля. В 1557 г. Везалий описал разрыв аорты у человека, сброшенного лошадью. До появления автомобильных ремней безопасности наиболее опасным при аварии элементом автомобиля был руль. При лобовом столкновении тело продолжает двигаться вперед, и грудная клетка сильно ударяется о руль, причем удар может быть настолько силен, что обод руля обхватывает колонку, как будто зонтик закрывается. «Однажды я видел человека, который на полной скорости въехал в дерево, и буква N с рулевого колеса (это была машина марки Nesh) отпечаталась у него на груди», — вспоминает Дональд Хьюелк, который занимался вопросами безопасности автомобилей и с 1961 по 1970 г. выезжал на места всех аварий со смертельным исходом в районе Университета Мичигана.

Колонка автомобильного руля вплоть до конца 1960-х гг. была достаточно тонкой, иногда не более шести или семи дюймов в диаметре. Как лыжная палка без кольца на конце может погружаться в снег на большую глубину, так и колонка руля без обода может глубоко воткнуться в тело водителя. Неудачная конструкция автомобилей приводила к тому, что верхушка колонки руля частенько была направлена как раз в сердце водителя*. При лобовом столкновении человека протыкало в самом неудачном месте. Даже если металл не проникал в грудь, силы удара бывало достаточно, чтобы

вызвать смерть. Аорта имеет толстые стенки, но все же легко разрывается. Вот почему после такого удара за две секунды тело теряет до полулитра крови. Если тело движется с достаточной силой, как происходит при тупом ударе о рулевое колесо, даже самый главный сосуд тела не выдерживает напряжения. Если вы продолжаете ездить в старинном автомобиле, не пристегиваясь, попробуйте попадать в аварию во время периода сокращения сердечной мышцы.

** Для большей безопасности езды было бы правильно вообще заменить рулевое колесо на пару рукояток с каждой стороны от водительского кресла, как было сделано в модели «безопасного автомобиля», построенного в начале 1960-х гг. страховой компанией Liberty Mutual Insurance, чтобы показать миру, как создавать машины, сохраняющие жизнь (и сокращающие страховые выплаты). Кроме того, в этой модели кресло впереди сидящего пассажира было развернуто на 180°, что могло способствовать популярности автомобиля не больше, чем рукоятки вместо руля. Наибольшая безопасность не способствовала лучшим продажам автомобилей в 1960-х гг., и «безопасный автомобиль» не смог спасти мир. — Примеч. авт.*

Помня обо всем этом, производители автомобилей (в частности, компания «Дженерал Моторс») стали усаживать в модельные автомобили человеческие трупы и изучать последствия лобовых столкновений. Одной из задач было создание такой колонки рулевого колеса, которая бы разрушалась при столкновении, принимая на себя определенную силу удара, чтобы предотвратить повреждение сердца и коронарных сосудов. (С этой же целью автомобили стали конструировать таким образом, что даже при не очень сильном столкновении капот автомобиля превращается в лепешку; идея состоит в том, что чем больше пострадает автомобиль, тем меньше достанется пассажирам.) Внедрение компанией «Дженерал Моторс» такой складывающейся рулевой колонки в начале 1960-х гг. вдвое сократило число случаев гибели водителей при лобовом столкновении.

И это не все. Человеческие трупы внесли значительный вклад в создание автомобильных ремней безопасности, подушек безопасности (аэрбагов), покрытий приборной доски, а также утопленных рычагов на приборной доске (в 1950-х и 1960-х гг. результаты вскрытия погибших водителей неоднократно демонстрировали наличие в их головах кнопок включения радиоприемников). Это была нелегкая работа. В бесчисленных исследованиях роли ремней безопасности (производители автомобилей, стремившиеся снизить производственные затраты, много лет пытались доказать, что ремни приносят больше вреда, чем пользы, и поэтому их наличие в автомобиле не должно быть обязательным) тела пристегивали, подвергали ударам, а затем исследовали повреждения внутренностей. Чтобы установить предельную силу удара, которую может вынести человеческое лицо, трупы усаживали таким образом, чтобы подставить под удар скуловые кости. Ноги трупов сминались под ударами модельных бамперов, а руки дробились о приборные доски автомобилей.

Да, это была неприятная, но очень нужная работа. **Благодаря изменениям, произведенным в результате исследований с помощью трупов, мы сегодня имеем возможность выжить при лобовом ударе о стену на скорости 100 км/ч.**

В своей статье «Полезные результаты исследований с использованием трупов для предотвращения увечий человека» в Journal of Trauma за 1995 г. Альберт Кинг указывал, что внедрение систем безопасности, разработанных с использованием трупов, начиная с 1987 г., ежегодно спасает примерно 8500 человеческих жизней. Каждый труп, участвовавший в испытании трехточечных ремней безопасности, ежегодно спасает жизнь 61 человека. Каждый труп, испытывавший аэрбаг, ежегодно спасает жизнь 147 человек в автомобильных авариях, которые без этих приспособлений оказались бы смертельными.
Каждый труп, голова которого была разбита о лобовое стекло, ежегодно сохраняет жизнь 68 человек.

К сожалению, Кинг не представил подобных данных в 1978 г., когда председатель Комиссии по надзору и расследованиям Джон Мосс объявил слушания по вопросу использования человеческих трупов в краш-тестах. Мосс заявил, что лично ему крайне неприятна подобная практика. Он сказал, что в американской комиссии по безопасности дорожного движения (NHTSA) считают необходимым проводить подобные тесты. Но лично он полагал, что существует иной способ решения проблемы. Он требовал доказать, что мертвые в краш-тестах ведут себя точно так же, как живые люди при авариях, что, как отвечали рассерженные исследователи, доказать невозможно, если только не подвергать живых людей воздействию тех же самых убийственных сил, которым подвергали трупы.

Забавно, но уполномоченный Мосс не был излишне чувствительным человеком; до службы в полиции он некоторое время проработал в похоронном бюро. Не был он и отъявленным консерватором. Он был демократом, реформатором, боровшимся за безопасность. Как говорил Кинг, выступавший на слушаниях в качестве свидетеля, Мосса взволновало следующее: он готовил закон о необходимости установки на автомобилях аэрбагов и был взбешен результатами испытаний на трупах, показавших, что аэрбаг может вызывать больше повреждений, чем ремень безопасности. Действительно, аэрбаги иногда могут вызвать повреждения, даже убить, особенно если пассажир наклонился вперед или находится в другом «неподходящем положении». Однако, по мнению Мосса, тело, участвовавшее в испытаниях аэрбага, было старым или слишком хрупким. Мосс победил: было принято решение о прекращении использования трупов для создания систем безопасности в автомобилях.

В конечном итоге при поддержке Академии наук, Центра по биоэтике в Джорджтауне и Национальной католической конференции руководитель анатомического отдела известного медицинского факультета подтвердил, что «в подобных экспериментах, по-видимому, к телам выказывается не меньшее уважение [чем при препарировании в анатомической лаборатории] и наносится меньший ущерб», а в присутствии представителей таких религиозных направлений, как квакеры, индуисты и иудеи-реформаторы, комитет указал, что сам Мосс был в несколько «неподходящем положении». Не существует лучшей модели живого человека для имитации аварии автомобиля, чем мертвый человек.

Бог свидетель, предпринимались попытки найти альтернативное решение. В начале

развития исследований в области безопасности автомобилей ученые проводили эксперименты на самих себе. Предшественник Альберта Кинга в Центре биоинженерии Лоуренс Патрик добровольно участвовал в краш-тестах на протяжении многих лет. Он усаживался в модельный автомобиль около четырехсот раз и получал удары в грудь десятикилограммовым металлическим маятником. Он многократно бился коленом о металлическую болванку, снабженную датчиком нагрузки. Один из студентов Патрика также был невероятно отважным. В статье Патрика, опубликованной в 1965 г., были представлены результаты испытаний, **проведенных его студентами, в которых они получали удары по коленям силой около пятисот килограмм-сил***. Пороговое значение составило около 700 кгс. В статье «Повреждения лица: причины и предотвращение», вышедшей в 1963 г., была представлена фотография молодого человека, который, как казалось, просто спокойно отдыхает с закрытыми глазами. При более внимательном рассмотрении оказывалось, что о спокойствии речь не идет вовсе. В качестве подголовника человек использовал книгу «Увечья головы» (это неудобно, но, возможно, все же лучше использовать ее таким образом, чем читать). Прямо напротив щеки мужчины располагается ужасный железный штырь, в подписи к фотографии названный «источником гравитационного удара». В тексте сообщается, что «доброволец ждет несколько дней, чтобы отек спал, а затем продолжает испытания до достижения того предела, который он в состоянии вынести». Тут-то и возникает проблема. Результаты испытаний, в которых не происходит телесных повреждений, практически не имеют никакой ценности. Тут нужен кто-то, кто не испытывает боли. То есть мертвец.

** Килограмм-сила (кгс) — единица измерения силы; равна силе, сообщающей телу массой один килограмм ускорение 9,80665 м/с2. — Примеч. пер.*

Мосс задал вопрос, почему в подобных испытаниях нельзя использовать животных. Но, на самом деле, животные в краш-тестах использовались. Введение к материалам Восьмой конференции по краш-тестам и полевым испытаниям напоминает воспоминания ребенка о походе в цирк: «Мы видим шимпанзе, сидящих в реактивных санях, медведя на катапульте. Мы видим привязанную к катапульте свинью, находящуюся под наркозом, которая врезалась в рулевое колесо...»

Свиней использовали для подобных тестов особенно часто по той причине, что «устройство их внутренних органов напоминает устройство внутренних органов человека», как заявил один из организаторов теста, а также по той причине, что их можно усадить на сиденье в позе, которая достаточно точно соответствует позе человека в автомобиле. Кроме того, насколько я могу судить, сидящая в машине свинья также напоминает некоторых сидящих в машине людей по интеллекту и манере поведения, за исключением того, что свинья не умеет пользоваться прикуривателем и включать радио. В последние годы животных стали использовать в краш-тестах только в тех случаях, когда необходимо было иметь функционирующие органы, которых у мертвецов нет. Например, бабуинов подвергали сильным боковым ударам с поворотом головы, чтобы понять, почему при боковых столкновениях пассажиры так часто теряют сознание. Живых собак использовали для изучения разрыва аорты; по непонятным причинам в таком эксперименте сложно вызвать разрыв аорты у трупа. **Надо сказать,**

что подобные исследования активно критиковались защитниками прав животных.

На настоящий момент животные используются только в одном типе исследований подобного рода, хотя человеческий труп лучше подошел бы для решения такой задачи. Речь идет о детях. **Ни один ребенок не завещает своих останков науке, и ни один исследователь не попросит у убитых горем родителей тело их ребенка для подобных экспериментов, несмотря на острую необходимость изучения повреждений детей при авариях, в том числе повреждений, наносимых аэрбагом.** «Это действительно серьезная проблема, — говорит Альберт Кинг. — Мы пытаемся использовать для подобных тестов бабуинов, но это плохая аппроксимация. И череп у ребенка не до конца сформирован, а продолжает изменяться по мере роста». В 1993 г. исследовательская группа на медицинском факультете Университета Гейдельберга имела смелость, чтобы предпринять серию испытаний на детских трупах, но сделала это без согласия властей. Появились отклики в прессе, подключилось духовенство, и работа прекратилась.

За исключением данных в отношении детей, пределы выносливости жизненно важных человеческих органов при тупых ударах давным-давно установлены, так что современные исследования с помощью трупов направлены на изучение влияния ударов на удаленные участки тела, такие как лодыжки, колени, стопы, плечи. «Раньше, — говорит Кинг, — попавшие в серьезную автокатастрофу люди прямиком направлялись в морг». Никто не интересовался перебитыми лодыжками покойника. «Теперь в таких катастрофах люди выживают благодаря аэрбагам, и нам приходится задумываться о подобных вещах. Люди выживают, но остаются с перебитыми лодыжками или коленями и никогда не смогут нормально передвигаться. Сегодня это основной тип повреждений при автокатастрофах».

Сегодня вечером в исследовательской лаборатории Университета Уэйна труп помогает изучать влияние ударов на состояние человеческого плеча, и Кинг любезно приглашает меня принять участие в испытаниях. Точнее говоря, это не он меня приглашает. Я спрашиваю, можно ли мне присутствовать, и он мне не отказывает. Вообще, учитывая, какого рода зрелище мне предстоит, а также то, что Альберт Кинг читал мои статьи и знает, что они отличаются от статей, скажем, в «Международном журнале по безопасности автомобильных столкновений», нужно сказать, что он чрезвычайно любезен.

В Университете Уэйна изучением последствий ударов занимаются начиная с 1939 г., то есть значительно дольше, чем в любом другом университете. На стене над входом в Центр по биоинженерии висит плакат: «Поздравляем с 50-летием движения „Вперед с ударом“!» На дворе 2001 г., значит, вот уже двенадцать лет никто не удосужился снять плакат, что, впрочем, вполне характерно для инженеров

По материалам сайта http://valkiriarf.livejournal.com/725117.html

Добавил(а) Татьяна Матусевич
23.11.14 21:07 -