

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ОСОБЕННОСТЕЙ ПАДЕНИЯ НА ПЛОСКОСТИ ПО РЕГИОНАРНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЙ

Теньков А.А.¹, Глинский С.В.¹

¹ ФГБОУ ВО «КГМУ» Минздрава России, Курск, e-mail: glinskijsv@kursksmu.net

Целью работы явилось установление математической значимости повреждений мягких тканей (ссадин, кровоподтеков, ран), переломов костей и повреждений внутренних органов, возникающих у пострадавших (живых лиц) при падении на плоскость. Анализ был проведен на 139 случаях падений с предшествующим ускорением и 57 – без такового. Был установлен характер повреждений при данных видах травмы. Их количественные характеристики рассчитывались с учетом регионарных особенностей по следующим областям: голова, шея, верхние конечности (с дифференциацией – правая, левая), туловище, нижние конечности (с дифференциацией – правая, левая). Определены условные вероятности повреждений, рассчитаны диагностические коэффициенты по методике Е.В. Гублера. Обращено внимание на отсутствие конкретных видов повреждений на различных областях тела в той или иной группе. Данное обстоятельство не позволило определить диагностические коэффициенты для них. Анализ повреждений головы выявил особенности проявления черепно-мозговой травмы и таких ее форм, как сотрясение головного мозга и его ушиб. Определены признаки (повреждения), характерные для падения с высоты собственного роста с приданным ускорением, а также без такового. Показана возможность использования рассчитанных диагностических коэффициентов для решения вопроса о характере падения.

Ключевые слова: травма, повреждение, падение с высоты, частота встречаемости, диагностические коэффициенты.

DIFFERENTIAL DIAGNOSTICS OF FEATURES OF FALLING ON A PLANE BY REGIONAL DAMAGES

Tenkov A.A.¹, Glinskii S.V.¹

¹FSBEI HE KSMU MOH Russia, Kursk, e-mail: glinskijsv@kursksmu.net

The aim of the work was to establish the statistical significance between soft tissue damage (abrasions, bruises, wounds), bone fractures, damage to internal organs, and the incident of falling on the plane. The analysis was carried out based on observational reports of 139 cases of previous acceleration and 57 cases without any. The description of the nature of the injuries was established and a quantitative approach was calculated taking into account the inspection of the following areas: head, neck, upper limbs (right and left), torso and lower limbs (right and left). Conditional probability of damage is determined, and diagnostic coefficients are calculated according to the method of E.V. Gubler. Attention is drawn to the absence of specific damage on different body areas in few cases of sample group. In this circumstance the diagnostic coefficient was not possible to be measured. Analysis of head injuries revealed the presence of traumatic brain injury and its subtypes such as concussion and cerebral contusion. The characteristics of the damage is dependent regarding the height of fall or the individual's own height with attached acceleration. It is shown that calculated diagnostic coefficients can be used to address the nature of the fall.

Keywords: trauma, injury, fall from a height, frequency, diagnostic coefficients.

Как показывает судебно-следственная и экспертная практика, падение людей на плоскость с высоты центра тяжести собственного тела может быть двух видов. Первый вид: падение на плоскость за счет потери равновесия, связанной с внешним воздействием – толчком или ударом. Имеется в виду так называемое падение с ускорением. Во втором случае падение обусловлено исключительно эндогенными причинами, т.е. происходит без дополнительного внешнего воздействия. Причины, вызывающие самопроизвольное падение пострадавших на плоскость, характеризуются разнообразием. Ими могут служить

заболевания вестибулярного аппарата, нарушения кровообращения в системе сосудов головного мозга, а также патологии опорно-двигательного аппарата, в основном возрастного происхождения.

Диагностика механизма травмы при обнаружении пострадавших, лежащих на покрытии, в случаях неочевидности падения представляет собой определенные трудности [1, 2]. Решение вопроса о характере падения (с ускорением или без такового) в настоящее время строится на анализе особенностей черепно-мозговой травмы, возникающей у пострадавших. Необходимы сравнение характера повреждения костей черепа, а также изучение топографических особенностей зоны первичной травматизации затылочной области. По формуле В.В. Дербоглава и алгоритму С.А. Корсакова производится расчет травматической силы, требуемой для формирования конкретного повреждения костей черепа. Сопоставление этой силы с той, которая возникает за счет удара головой о покрытие при самопроизвольном падении, позволяет сделать вывод о его механизме: с ускорением или без такового. Ограничение использования данных математических показателей для решения вопроса о характере падения связано с тем, что они разработаны только для падения пострадавших навзничь. Другие варианты «приземления» пострадавших на покрытие, а именно – на бок или лицом вперед, данными математическими показателями не характеризуются [3, 4].

Кроме этого, следует отметить, что ушибы мозга сами по себе, без указания их топографического соотношения с повреждениями мягких тканей, также не могут быть использованы для решения вопроса о характере падения.

Показатели для дифференциальной диагностики характера падения для остальных экстракраниальных повреждений мягких тканей, костей и внутренних органов не разработаны.

Целью настоящей работы является установление математической значимости всех повреждений, включая и экстракраниальные, с учетом их регионарной принадлежности в зависимости от механизма травмы. Речь идет о травмах мягких тканей (ссадинах, кровоподтеках, ранах), переломах костей и повреждениях внутренних органов.

Материалы и методы исследования

Алгоритм оценки диагностической значимости повреждений, возникающих при двух вышеуказанных механизмах падения тела на плоскость, сводится к следующему.

1-й этап: установление характера повреждения с учетом его регионарной характеристики.

2-й этап: определение так называемой условной вероятности (или частоты встречаемости) ($P(x_i/A_k)$), которая представляет собой отношение числа наблюдений повреждений определенной регионарной принадлежности (k) к общему числу случаев (n):

$$P(A) = \frac{k}{n}$$

3-й этап: расчет диагностических коэффициентов (ДК) по методике Е.В. Гублера [5, 6], представляющих собой десятичные логарифмы отношения вероятностей:

$$ДК_i = 10 \lg \frac{P(x_i/A_1)}{P(x_i/A_2)}$$

В настоящей работе учитывались только случаи падения на плоскость без наличия на последней каких-либо выступающих объектов. Кроме этого, из наблюдений исключались случаи, когда у пострадавших возникали какие-либо повреждения до падения, кроме тех, которые связаны с приданием телу дополнительного ускорения.

Случаи падения пострадавших на плоскость с предшествующим дополнительным ускорением обозначены как вариант А₁ (n=139), падения без такового – как А₂ (n=57).

Результаты исследования и их обсуждение

В первой группе мужчин – 40, женщин – 99, во второй группе – 50 и 7 соответственно.

Возрастная характеристика пострадавших представлена в таблице 1.

Таблица 1

Возрастная характеристика пострадавших при падении на плоскости

Группа	Возраст, лет					
	до 20	21–30	31–40	41–50	51–60	более 60
А ₁ (падение с ускорением)	1	14	14	21	36	53
А ₂ (падение без ускорения)	2	10	18	16	8	3

Анализ данных таблицы свидетельствует о том, что при падении с предшествующим ускорением первое место принадлежит представителям группы «более 60 лет» (38%), второе – «51–60» (26%), третье – «41–50» (15%). Во второй группе наблюдения (падение без ускорения) первое место занимают представители возрастной группы «31–40» (32%), второе – «41–50» (28%), третье – «21–30» (18%).

Были исследованы количественные характеристики повреждений мягких тканей (ссадин, кровоподтеков, ран), переломов костей, а также повреждений внутренних органов. Анализ указанных показателей проводился с учетом их регионарных особенностей. Последние соответствовали принятой в Международной анатомической номенклатуре градации, а именно: голова; шея, верхние конечности (с дифференциацией – правая, левая), туловище, нижние конечности (с дифференциацией – правая, левая) [7]. При этом

количественная характеристика однородных повреждений одноименных локализаций не учитывалась, т.е. было достаточно наличия хотя бы одного повреждения конкретного вида.

Анализ количественной характеристики повреждений мягких тканей с учетом их регионарной принадлежности в сравниваемых группах позволил установить следующее.

Обращено внимание на факт отсутствия ссадин с локализацией на шее в обеих группах. Кроме этого, в ряде регионарных градаций ссадины обнаруживались только в одной из групп при их отсутствии во второй. Отсутствие повреждений в сравниваемых группах выявлено в группе A_2 , т.е. когда повреждения были при падении с ускорением, при их отсутствии без такового.

Что же касается других частей тела, где сопоставляемые показатели имелись, то на голове ссадины были обнаружены как в группе A_1 ($P(x_i/A_1)=0,0863$), так и в группе A_2 ($P(x_i/A_2)=0,2105$), на туловище – в 2 случаях в каждой группе ($P(x_i/A_1)=0,0144$, $P(x_i/A_2)=0,0351$).

При падении же с предварительным ускорением ссадины были отмечены и на конечностях. На верхних конечностях $P(x_i/A_1)$ ссадин составила 0,0647 (одинаково для левой и правой руки), на нижних – 0,0288 (правая нога) и 0,0647 (левая нога).

По вышеуказанным причинам представилось возможным рассчитать ДК только для ссадин головы и туловища.

При анализе кровоподтеков с учетом их регионарной принадлежности констатировано следующее.

Как и ссадины, только на шее кровоподтеки не были диагностированы ни в одном наблюдении из двух исследуемых групп. Во всех остальных областях тела кровоподтеки с различной частотой встречаемости отмечены в каждой из двух сравниваемых групп, данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

Количественная характеристика кровоподтеков по частям тела

Локализация	Группа	A_1 (с ускорением)		A_2 (без ускорения)	
		абс. чис.	частота	абс. чис.	частота
ГОЛОВА		24	0,1727	27	0,4737
ПРАВАЯ РУКА		35	0,2518	1	0,0175
в том числе изолированно		27	0,1942	1	0,0175
ЛЕВАЯ РУКА		31	0,2230	3	0,0526
в том числе изолированно		23	0,1655	3	0,0526
сочетание на обеих руках		8	0,0576	0	0,0000

ТУЛОВИЩЕ	33	0,2374	9	0,1579
ПРАВАЯ НОГА	20	0,1439	4	0,0702
в том числе изолированно	15	0,1079	4	0,0702
ЛЕВАЯ НОГА	24	0,1727	2	0,0351
в том числе изолированно	19	0,1367	2	0,0351
сочетание на обеих ногах	5	0,0360	0	0,0000

Наличие ран выявлено в первой группе лишь на голове ($P(x_i/A_1)=0,0791$) и правой руке ($P(x_i/A_1)=0,0144$). Во второй группе раны отмечены только в области головы ($P(x_i/A_2)=0,2456$).

Данные анализа частоты встречаемости переломов на различных участках тела в исследуемых группах представлены в таблице 3.

Таблица 3

Количественная характеристика переломов по частям тела

Локализация	Группа	A ₁ (с ускорением)		A ₂ (без ускорения)	
		абс. чис.	частота	абс. чис.	частота
ГОЛОВА		6	0,0432	17	0,2982
ПРАВАЯ РУКА		14	0,1007	–	–
ЛЕВАЯ РУКА		12	0,0863	2	0,0351
ТУЛОВИЩЕ		7	0,0576	5	0,0877
ПРАВАЯ НОГА		3	0,0216	3	0,0526
ЛЕВАЯ НОГА		8	0,0576	5	0,0877

В таблице 3 представлена количественная характеристика переломов при повреждениях следующих костей скелета: височной, затылочной, теменной, нижней челюсти, костей носа, ключицы, плечевой, лучевой, локтевой, фаланг пальцев кисти, ребер, бедренной, надколенника, большеберцовой, малоберцовой, пяточной.

Следует отметить, что сочетанные переломы на обеих конечностях (правая и левая рука; правая и левая нога) не были выявлены. В группе падений с высоты собственного роста с первоначально приданным ускорением отмечены также перелом грудины ($n=1$), перелом поясничного позвонка ($n=2$) и подвывих шейного позвонка ($n=1$). Отсутствие данных повреждений во второй группе не позволило рассчитать соответствующие ДК.

Изучение повреждений внутренних органов выявило следующие закономерности.

Черепно-мозговая травма выявлена в 8 случаях падений с ускорением и в 28 – без такового. При рассмотрении повреждений головы анализировались как клинические проявления данной патологии, так и ее морфологические особенности. Речь идет о сотрясении головного мозга и его ушибе, без учета топографических особенностей и количественных характеристик последнего. При этом в первой группе сотрясение головного мозга и ушиб, подтвержденные клиническими данными, отмечены в равном количестве случаев (по 4 случая, $P(x_i/A_1)=0,0288$); во второй – в 10 и 18 случаях соответственно ($P(x_i/A_2)=0,1754$ и $0,3158$).

Травматизация области ушной раковины с перфорацией барабанной перепонки отмечена в обеих группах: $P(x_i/A_1)=0,144$, $P(x_i/A_2)=0,0351$. Во второй группе констатированы также повреждения глазного яблока, что не имело место в первой.

Травматизация живота и забрюшинного пространства выявлена в 2 случаях в каждой из групп. В группе A_1 в 1 наблюдении отмечены: линейный разрыв правой доли печени по передне-верхней поверхности, кровоизлияние в гепатодуоденальную связку, массивная гематома в брыжейки тонкого и толстого кишечника, забрюшинная гематома; в другом – гематома сальниковой сумки (500 мл). В группе A_2 определены следующие случаи повреждений органов живота: один – внебрюшинный разрыв мочевого пузыря, второй – разрыв правой почки и забрюшинная гематома.

На основании информации о наличии повреждений внутренних органов в каждой из двух сравниваемых группах представилась возможность рассчитать ДК следующих травм:

- сотрясения головного мозга;
- ушиба головного мозга;
- повреждения барабанной перепонки;
- травмы органов живота.

Определить ДК повреждений глаз не представилось возможным ввиду отсутствия данного повреждения при травме без ускорения.

Вышеизложенное позволило установить наиболее характерные повреждения в двух сравниваемых группах (A_1 и A_2) с учетом их регионарной частоты встречаемости и особенностей повреждений внутренних органов с последующим расчетом ДК, которые представлены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4

Признаки, характерные для падения с высоты собственного роста с приданным ускорением, и их диагностические коэффициенты для пары A_1/A_2

№ п/п	Признак	Частота ДК
----------	---------	------------

1.	Кровоподтек (-и) только правой руки	0,1942	10,44
2.	Кровоподтек (-и) только левой ноги	0,1367	5,91
3.	Кровоподтеки (-и) только левой руки	0,1655	4,97
4.	Перелом (-ы) только левой руки	0,0863	3,91
5.	Кровоподтеки (-и) только правой ноги	0,1079	1,87
6.	Кровоподтек (-и) туловища	0,2374	1,77

Таблица 5

Признаки, характерные для падения с высоты собственного роста без ускорения, и их диагностические коэффициенты для пары A_1/A_2

№ п/п	Признак	Частота	ДК
1.	Ушиб головного мозга	0,3158	-10,40
2.	Переломы костей черепа	0,2982	-8,39
3.	Сотрясение головного мозга	0,1754	-7,85
4.	Рана (-ы) головы	0,2456	-4,92
5.	Кровоподтек (-и) головы	0,4737	-4,38
6.	Ссадина (-ы) головы	0,2105	-3,87
7.	Ссадина (-ы) туловища	0,0351	-3,87
8.	Переломы только левой ноги	0,0526	-3,87
9.	Повреждения барабанной перепонки	0,0351	-3,87
10.	Повреждение органов живота	0,0351	-3,87
11.	Переломы ребер	0,0877	-2,41
12.	Переломы только правой ноги	0,0526	-1,65

Заключение

Процедура определения вида падения – с предварительным ускорением или без такового – сводится к алгебраическому сложению ДК согласно комплексу повреждений, обнаруженных у пострадавшего в практическом наблюдении. Ее оценка проводится по диагностической процедуре А. Вальда [8].

Если достигнуто значение диагностического порога ± 13 , то делается вывод об имевшем месте одном из механизмов падения с вероятностью 95%. Наличие суммарного значения в виде его положительной величины в конкретном случае соответствует событию

A_1 , т.е. падению с дополнительным ускорением, при значениях со знаком «минус» делается вывод о падении по второму механизму.

В практической работе возможны варианты, когда диагностический порог не достигается. В этом случае делается вывод о невозможности решить вопрос по поводу механизма травмы с использованием вышерассмотренного аппарата теории вероятностей.

Список литературы

1. Акопов В.И. Криминальная смертность: искажения и ошибки статистики // Медицинская экспертиза и право. 2015. № 1. С. 10-14.
2. Акопов В.И. Маслов Е.Н. Дорожно-транспортная травма или падение с высоты? (О судебном процессе в кировском районном суде г. Ростова-на-Дону) // Медицинская экспертиза и право. 2013. № 4. С. 59-63.
3. Авдеев А.И. Жукова Н.Ю. Судебно-медицинская дифференциальная диагностика повреждений лица и головы // Вестник судебной медицины. 2019. Т. 8. № 1. С. 4-8.
4. Буранкулова Н.М., Мусурмонкулов Ж.М. Судебно-медицинские критерии оценки сочетанных черепно-мозговых травм, полученных при падении с высоты и с собственного роста // Врач-аспирант. 2013. Т. 57. № 2. С. 4-8.
5. Гублер Е.В. Вычислительные методы анализа и распознавания патологических процессов. Л: Медицина, 1978. 296 с.
6. Хабова З.С., Смиренин С.А., Фетисов В.А., Тамберг Д.К. Использование последовательного математического анализа для установления места расположения водителя при травмах внутри салона автомобиля по повреждениям конечностей // Судебно-медицинская экспертиза. 2015. Т. 58. № 2. С. 17-21.
7. Петрова Г.В. Международная анатомическая терминология с грамматикой латинских терминов. М.: Абрис, 2019. 368 с.
8. Вальд А. Последовательный анализ. М: Государственное издательство физико-математической литературы, 1960. 328 с.