

УДК 343.148:616.5-001.1::547.962.9:[57.086+57.083.3]”414*00.30/*08”(477)

Динамика посттравматических изменений кожных покровов тела человека на биопсийном материале

В.К. Сокол

Харьковский национальный медицинский университет. Украина

Dynamics of microscopic complications in damaged skin owing to an injury were analysed in order to improve forensic diagnosis by revealing the time periods, which have passed since human soft tissues were injured.

Проаналізовано динаміку мікроскопічних змін в ушкодженій шкірі у випадку механічної травми з метою покращання судово-медичної діагностики встановлення давності ушкоджень м'яких тканин тіла людини.

Ключевые слова: судебная медицина, механическая травма, коллагеновые волокна, раны

Введение

Начало третьего тысячелетия характеризуется интенсификацией жизни людей, необходимостью быстрых перемещений, развитием транспорта и техники. Это неизбежно имеет свою оборотную сторону в виде возрастания риска травматизма на транспорте и в быту, чему немало способствует урбанизация. В связи с этим смертность от механической травмы остается на одном из ведущих мест в общей структуре смертности населения планеты [1–3]. В судебной медицине это определяет возрастающее значение изучения прижизненности и давности повреждений. Закономерно, первыми с травмирующим агентом встречаются мягкие ткани, и именно их повреждения несут в себе информацию о времени получения травмы.

В настоящее время из-за участившихся случаев массовой гибели людей в условиях техногенных катастроф и локальных вооруженных конфликтов механическая травма встречается все более часто [4]. В работах зарубежных авторов последнего десятилетия также подтверждается ведущая роль тупой механической травмы в смертности населения [5–11].

Особенно тревожит тот факт, что от травматических повреждений гибнет значительная часть трудоспособного взрослого, а также детского населения [4, 9, 10].

Таким образом, тупая механическая травма составляет значительную социально-экономическую проблему, разработка которой требует усилий судеб-

но-медицинских экспертов, особенно в изучении давности и прижизненности тупой механической травмы, так как эти вопросы составляют предмет интереса следственных органов.

Цель исследования — проанализировать динамику микроскопических изменений в поврежденной механической травмой коже при помощи новых гистологических и иммуногистохимических исследований.

Материал и методы

В работе использован биопсийный материал поврежденных мягких тканей краев раны и с коллатерального неповрежденного участка, полученный во время первичной хирургической обработки мягких тканей после колото-резаных повреждений. Набор материала проводили на базе института общей и неотложной хирургии АМН Украины в г. Харьков, в отделении травматического шока с ноября 2008 г. по февраль 2009 г. За этот период был отобран материал у 20 человек — 16 мужчин и 4 женщины (табл. 1).

У наибольшего количества потерпевших отмечено колото-резаное повреждение грудной клетки — 12 человек, колото-резаное повреждение живота — у 5 человек, колото-резаное повреждение поясничной области — у 3 человек.

Таблица 1. Распределение потерпевших по полу и возрасту

Возраст (лет)	18–30	31–40	41–50	51–60	Всего
Мужчины	9	2	2	3	16
Женщины	1	2	1	-	4

Во всех случаях достоверно была известна длительность посттравматического периода. Было получено согласие пациентов на получение биопсийного материала коллатерального участка тела с учетом всех этических норм (протокол № 1 заседания комиссии по вопросам этики и биоэтики Харьковского национального медицинского университета от 06.02.2008 г.).

Изучены микропрепараты, окрашенные гематоксилином и эозином, пикрофуксином по Ван-Гизон, поставлена ШИК-реакция, а также иммуногистохимическая реакция на коллаген I типа по Кунсу. Для ее постановки использовали флуоресцеин-антитела кожи к иммуноглобулинам кролика к коллагену I типа человека, меченые флуоресцеином изотиоцианатом (фирма «Имтек», Москва).

Кроме гистологического описания микропрепаратов, осуществили цитофотометрическое определение интенсивности окраски волокон мышцы, поднимающей волос, в волосяном фолликуле кожи (рис. 1) в непосредственной близости к ране и интенсивность свечения коллагена I типа с поставленной иммуногистохимической реакцией на коллаген I типа. Нами введен новый показатель, объединяющий показатели интенсивности свечения на поврежденной и неповрежденной конечностях, — индекс показателей люминесцентного свечения на поврежденной конечности к неповрежденной (ИП/нП), который высчитывали путем деления показателя интенсивности свечения на пораженной конечности на показатель интенсивности свечения на непораженной конечности.

Изучение микропрепаратов, а также фотографирование и морфометрическое исследование проведено на микроскопе «AxioStar plus» («Carl Zeiss, Inc.»). Микропрепараты с иммуногистохимической

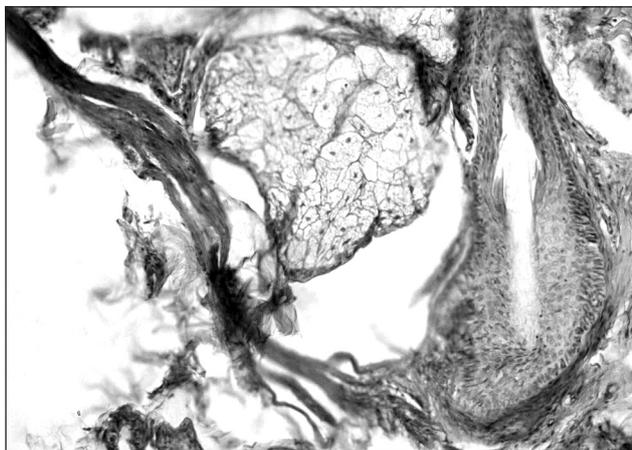


Рис. 1. Фотография микропрепарата волосяного фолликула и мышцы, поднимающей волос, в поврежденной коже через 4 часа после травмы. ШИК-реакция, ув. $\times 100$

реакцией изучали под микроскопом «Axioscop-40» («Carl Zeiss, Inc.»). Интенсивность свечения дермы в области механической раны и с аналогичного участка неповрежденной конечности устанавливали согласно методике [12].

Результаты и их обсуждение

В отличие от ранее исследованного экспериментального материала изучение микроскопических изменений биопсийного материала для составления общей картины динамики воспалительного и регенераторного процесса оказывается более трудным. Из имеющихся случаев с колото-резаными ранами в области груди, живота, конечностей и с четко известной давностью раны удалось составить ряд по мере увеличения давности раны: 30 мин (2 случая), 1 час (4 случая), 1,5 часа (3 случая), 2 часа (1 случай), 2,5 часа (2 случая), 4 часа (1 случай), 8 часов (1 случай).

Через 30 мин после нанесения раны в биоптате эпидермис волнообразный, особенно по направлению к повреждению. Ядра эпителиоцитов базального слоя овальные, светлые. Эпидермис и сосочковый слой дермы плотно контактируют. Буквально у края повреждения эпидермис истончается, «сходит на нет». С края повреждения в нижнем слое дермы — отек и местами фрагментация четко очерченных, извитых коллагеновых волокон, имеющих уплотненный вид. К этому участку прилежит детрит и кровь с заметным количеством лейкоцитов.

1 час — в ткани кожи со стороны повреждения обнаруживается не только участок дезэпителизации, но отмечается регенераторная гиперплазия крайних эпителиоцитов. Отек дермы и фрагментация коллагеновых волокон дермы нарастают, увеличивается содержание тканевых базофилов.

1 час 30 мин — увеличивается протяженность центрального, дезэпителизованного участка, причем край эпидермиса утолщен, многослойный, представлен крупными эпителиоцитами со светлым ядром, что указывает на наличие регенераторных процессов. Особенности этого срока является наличие сидерофагов в ране (в участке кровоизлияния), а в дерме отмечается появление фрагментов коллагеновых волокон и их набухание, менее интенсивное окрашивание, в сосудах микроциркуляторного русла и вокруг них встречаются лейкоциты.

2 часа — край кожи со стороны повреждения представлен тканевым детритом, эпидермис отсутствует, но дистальнее видно тонкий слой эпидермиса, постепенно увеличивающий свою толщину по направлению к периферии участка.

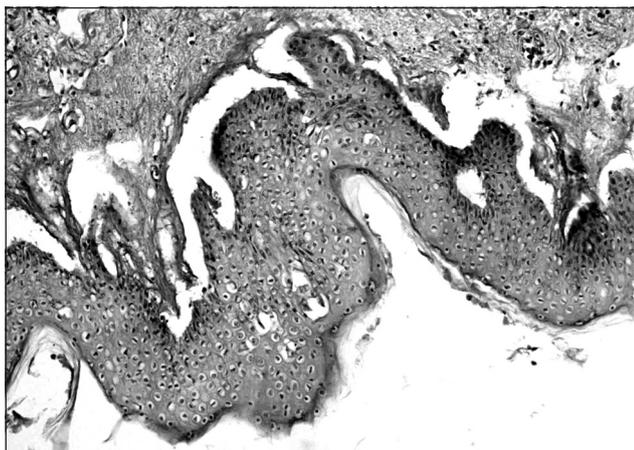


Рис. 2. Фотография микропрепарата. Толстый слой эпидермиса с признаками вторичной альтерации в поврежденной коже через 8 часов после травмы. Окраска гематоксилином и эозином, ув. х400

Такое состояние эпидермиса в исследованном случае свидетельствует о доминировании процесса вторичной альтерации эпидермиса над процессом его регенерации. Коллагеновые волокна располагаются рыхло в связи с сильно выраженным отеком дермы, выглядят набухшими, слабее окрашиваются при постановке ШИК-реакции.

2 часа 30 мин — микроскопическая картина с края повреждения аналогична, при сравнении со сроком 2 часа отмечается более выраженный отек дермы.

4 часа — со стороны повреждения отмечается еще более выраженная деэпителизация кожи, фрагментация и набухание коллагеновых волокон, более слабое окрашивание коллагеновых волокон. В просвете сосудов микроциркуляторного русла и вокруг них скопление лейкоцитов. Тканевой детрит объемный.

8 часов — очаг повреждения с тканевым детритом в дерме гораздо больше в диаметре, чем площадь деэпителизированной кожи. Вновь появляются признаки пролиферации эпидермиса со стороны раны, контакт эпидермиса с сосочковым слоем дермы

слабый. Коллаген в дерме фрагментированный, набухший, слабо окрашенный эозином и фуксином. Имеется лейкоцитарная инфильтрация (рис. 2).

Таким образом, анализируя динамику микроскопических изменений в коже краев механической раны, можно выделить несколько временных закономерностей. В сроке менее 1 часа фрагментация коллагеновых волокон дермы отсутствует, наоборот, коллагеновые волокна выглядят несколько уплотненными, четко очерченными. В сроке менее 2 часов эпидермис близко к ране имеет признаки регенераторной гиперпролиферации на фоне начальных явлений эксудации, тогда как в сроке 2 часа край эпидермиса истончается, «сходит на нет». Затем происходит нарастание процессов альтерации, фрагментации коллагеновых волокон, явлений эксудации, вновь появляется гиперпролиферация эпителиоцитов.

Для уточнения и объективизации временных критериев развития механической раны проведено цитофотометрическое определение интенсивности ШИК-реакции мышцы волосяного фолликула кожи края раны и свечения коллагена I типа дермы края раны при постановке иммунолюминесцентной реакции (табл. 2).

Заключение

Таким образом, проведенные исследования позволили сделать следующие выводы: оптическая плотность миоцитов кожи при постановке ШИК-реакции уже через 30 мин после повреждения снижается в сравнении с таковой в неповрежденной коже, что, очевидно, обусловлено первичной альтерацией. В сроке 1 час происходит выравнивание значений этого показателя в поврежденной и неповрежденной коже, а затем постепенное уменьшение значения индекса ИП/нП (рис. 3).

Коллагеновые волокна I типа в поврежденной коже также закономерно изменяют свою антигенность. В период 30 мин – 1 час – 1,5 часа антигенность коллагеновых волокон поврежденной кожи

Таблица 2. Временные критерии механической травмы по результатам ШИК-реакции мышцы волосяного фолликула и люминесцентного свечения коллагена I типа

Время после травмы	Количество случаев	Интенсивность ШИК-реакции мышцы волосяного фолликула (усл. ед. опг. плот.)			Интенсивность люминесцентного свечения коллагена I типа (усл. ед. свечения.)		
		Повр.	Неповр.	Индекс ИП/нП	Повр.	Неповр.	Индекс ИП/нП
30 минут	2	0,651±0,021	0,931±0,040	0,7	0,350±0,017	0,280±0,010	1,25
1 час	4	0,682±0,017	0,700±0,032	1,0	0,295±0,012	0,253±0,011	1,2
1,5 часа	3	0,693±0,014	0,892±0,041	0,8	0,312±0,011	0,262±0,012	1,2
2 часа	1	0,466±0,011	0,870±0,037	0,5	0,269±0,005	0,271±0,007	1,0
2,5 часа	2	0,360±0,015	0,888±0,035	0,4	0,205±0,012	0,309±0,015	0,7
4 часа	1	0,158±0,009	0,807±0,004	0,2	0,173±0,011	0,340±0,016	0,5
8 часов	1	0,169±0,008	0,835±0,034	0,2	0,162±0,008	0,350±0,012	0,5

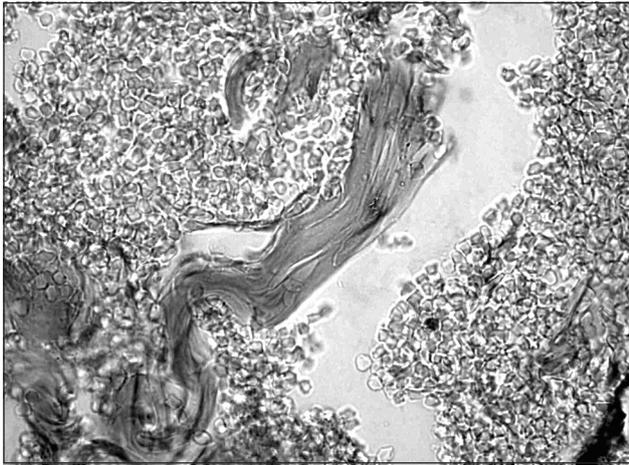


Рис. 3. Фотография микропрепарата. Фрагмент мышцы, поднимающей волос, в поврежденной коже через 4 часа после травмы. ШИК-реакция, ув. x100

несколько больше, чем неповрежденной. В сроке 2 часа значения выравниваются и ИП/нП равен 1. В дальнейшем происходит быстрое снижение ИП/нП, поскольку интенсивность люминесцентного свечения коллагена I типа в поврежденной коже постепенно снижается, а в неповрежденной медленно повышается.

Из вышеизложенного следует, что полученные результаты могут быть использованы в судебно-медицинской практике для установления времени получения травмы.

Литература

1. Гайворонская В.И. Сравнительный анализ повреждений груди при различных видах травматического воздействия /

- В.И. Гайворонская // Суд.-мед. эксперт. — 1997. — № 2. — С. 36–38.
2. Эпидемиология и патоморфоз тупой механической травмы / Д.В. Горностаев, М.И. Лаптева, А.М. Потемкин и др. // Пробл. эксперт. в мед. (Ижевск). — 2003. — Т. 3, № 2. — С. 8–10.
3. Вавилов А.Ю. Перспективы возможного снижения погрешностей в методиках определения давности смерти / А.Ю. Вавилов, В.И. Витер // Акт. вопр. суд. и клин. мед. — Ханты-Мансийск, 2007. — Вып. 9. — С. 106–110.
4. Пашинян Г.А. Судебно-медицинская экспертиза крупномасштабных катастроф / Г.А. Пашинян, Е.С. Тучик — М., 1994. — 136 с.
5. Cameron I.C. Tram-related injuries in Sheffield / I.C. Cameron, N.J. Harris, N.J.S. Kehoe // Injury. — 2001. — Vol. 32, № 4. — P. 343–348.
6. Hernandez-Cueto C. Advances in the diagnosis of wound vitality: a review / C. Hernandez-Cueto, E. Girela, D.J. Sweet // Am. J. Forensic Med. Pathol. — 2000. — Vol. 21, № 1. — P. 21–31.
7. Analysis of fatal pedestrian injuries in Mexico City, 1994–1997 / C. Martha, F. Kraus Jess, V. Tovar, C. Carrillo // Injury. — 2001. — Vol. 32, № 4. — P. 279–284.
8. Kannus P. Unintentional Injury Deaths in an Adult Finnish Population from 1971–1997 / P. Kannus // Epidemiology. — 2000. — Vol. 11, № 5. — P. 598–602.
9. Kannus P. Epidemiology of adulthood injuries: a quickly changing injury profile in Finland / P. Kannus // Clin. Epidemiol. — 2001. — Vol. 54, № 6. — P. 597–602.
10. Tasse J.L. Findings from the 1995 Cuyahoga County Trauma Registry and Trauma Foundation of Northeast Ohio (TFNO) / J.L. Tasse // Trauma. — 2001. — Vol. 50. — P. 171–172.
11. Pedestrian death following collisions with heavy goods vehicles / J.P. Wyatt, A. Martin, D. Beard, A. Busuttill // Med. Sci. Law. — 2001. — Vol. 41. — P. 21–25.
12. Пат. 46489 Україна, МКИ G 01N 33/00. Спосіб кількісного визначення вмісту антигену в біологічних тканинах: Губіна-Вакулик Г.І. (UA); Сорокіна І.В. (UA); Марковський В.Д. (UA) та ін.; заявник і патентовласник Харків. нац. мед. ун-тет. — № u200906730; заявл. 26.06.09; опубл. 25.12.09, Бюл. № 24.

Статья поступила в редакцию 05.10.10