

А. А. БРАУН и И. Ф. ПРИЖИВОИТ

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ЭПИДЕРМИС В УСЛОВИЯХ МЕСТНОЙ (ПРОВОДНИКОВОЙ) АНЕСТЕЗИИ

(Представлено академиком А. И. Абрикосовым 1 VIII 1953)

Проведенное на кафедре гистологии Киргосмединститута исследование процесса заживления сквозных ран на ушах кролика показало⁽⁴⁾, что при перерезке большого ушного нерва закрытие раневого дефекта замедляется, а при дополнительном воздействии на ткани химическим стимулятором регенераторных процессов денервированное ухо заживает, наоборот, скорее, чем контрольное. Эти морфологические данные целиком совпадают с представлениями физиологов о повышении чувствительности денервированных структур⁽²⁾. В указанном исследовании мы имели дело с влиянием нарушения иннервации тканевых структур не только в период действия внешнего агента, но и вне его. Изучение механизма действия нарушенной иннервации на реактивность тканевых структур требовало иной постановки опытов. Мы решили использовать методику кратковременной и легко обратимой денервации введением в корень уха по ходу большого ушного нерва местного анестетика. В качестве внешнего агента мы выбрали ультрафиолетовое облучение. Воздействие ультрафиолетовыми лучами удобно в том отношении, что оно вызывает отчетливо заметные морфологические изменения в тканях при очень короткой экспозиции, вполне укладывающейся в период действия анестетика. Морфологические изменения в тканях кожи, в особенности в эпидермисе, под влиянием ультрафиолетового облучения уже давно⁽¹⁾ хорошо изучены и могут служить удобным показателем реактивности тканей.

Опыты проводились нами на ушах кроликов. Одно ухо являлось опытным и в корень его по ходу большого ушного нерва (n. auricularis magnus) вводился в той или иной концентрации новокаин в физиологическом растворе. В качестве контроля служило второе ухо того же животного; в корень этого уха инъецировалось одновременно равное количество физиологического раствора. Через 5 мин. после введения новокаина, когда развивались явления местной анестезии и кролик переставал реагировать на болевые раздражения, оба уха одновременно облучались с их внутренней поверхности ультрафиолетовой лампой с горелкой ПРК-2. Расстояние горелки от ушей всегда равнялось 30 см, время же облучения в разных опытах варьировалось. В четырех случаях мы пользовались лампой Кромаера. При этом одно ухо облучалось вслед за другим; условия облучения для обоих ушей были совершенно одинаковыми. Материал для гистологического изучения брался обычно дважды — через 6 и 12 суток после облучения. Биопсии фиксировались 20% формалином, резались на замораживающем микротоме и окрашивались гематоксилином-эозином. Промеры производились при помощи окуляр-микрометра. В наших опытах воздействия на оба уха были тождественны. Рефлекторные влияния с одного уха на другое⁽³⁾ не должны были играть роли, поскольку анестетиком прерывалась рефлекторная дуга. При описании результатов опы-

тов мы характеризуем для наглядности строение эпидермального пласта условной формулой. В этой формуле слева от знака плюс цифры обозначают число рядов клеток в ростковом слое, справа от знака плюс — число их рядов в зернистом слое. Цифра справа от знака равенства обозначает общую толщину росткового и зернистого слоев эпидермиса в микронах.

В норме эпидермис на внутренней поверхности уха кролика представлен двумя-тремя слоями клеток росткового слоя и одним неполным рядом клеток зернистого слоя. Такое строение зернистого слоя эпидермиса мы обозначаем в нашей формуле единицей в скобках. Обычная толщина росткового и зернистого слоев вместе взятых составляет у взрослого кролика примерно 18 μ . Таким образом, описанную структуру эпидермального пласта мы можем условно обозначить формулой: $2 - 3 + (1) = 18 \mu$. Выделением цифры 2 мы указываем, что на большей части своего протяжения ростковый слой эпидермиса состоит из двух рядов клеток. Переходим к изложению результатов опытов.

Кролики №№ 1, 2 и 3. В корень уха введено 2 мл 0,5% раствора новокаина. Время облучения у кролика № 1 16 мин., у кролика № 2 12 мин., у кролика № 3 8 мин. Изучение гистологических препаратов показывает, что у всех трех кроликов через 6 суток после облучения более сильная реакция на ультрафиолетовое освещение имеется на опытном ухе. Особенно велика разница между опытным и контрольным ухом у кролика № 2. На контрольном ухе эпидермис с внутренней поверхности утолщен по сравнению с нормой примерно в два раза. Его ростковый слой состоит из четырех-пяти рядов клеток, зернистый слой построен преимущественно из одного, реже из двух клеточных рядов. Общая толщина обоих слоев 38 μ . По нашей условной схеме этому будет отвечать формула: $4 - 5 + 1 - 2 = 38 \mu$. Кожа наружной стороны уха была заэкраинирована от действия ультрафиолетовых лучей кожей внутренней стороны и хрящем ушной раковины; поэтому эпидермис здесь имеет совершенно нормальный вид и толщину. На опытном ухе эпидермис наружной поверхности ушной раковины имеет такой же вид, на внутренней же поверхности он чрезвычайно утолщен и состоит из большого числа рядов клеток как в ростковом, так и в зернистом слое. Его микроструктура может быть охарактеризована формулой: $6 + 4 = 85 \mu$. Особенно здесь утолщен зернистый слой. Общая толщина росткового и зернистого слоев на опытном ухе составляет 225%, считая от контрольного. Дерма на опытном ухе несколько утолщена по сравнению с дермой на контрольном ухе, но в общем строение собственно кожи на обоих ушах мало чем отличается от нормы. Воспалительная реакция выражена в дерме слабо.

У двух других кроликов различие между эпидермисом опытного и контрольного уха выражено гораздо меньше, но все же оно выступает совершенно отчетливо. У кролика № 1 эпидермис на контрольном ухе изнутри: $3 - 4 + 2 = 46 \mu$. На опытном ухе: $6 + 3 - 4 = 62 \mu$. В дерме на обоих ушах очень слабые признаки воспаления. У кролика № 3 эпидермис на контрольном ухе $4 + 4 = 60 \mu$; на опытном ухе: $5 + 5 = 80 \mu$. На обоих ушах довольно значительная воспалительная реакция. Толщина эпидермиса на опытном ухе по сравнению с контрольным больше на треть и составляет 135% по отношению к контролю.

Через 12 суток после облучения у кролика № 2 картина та же, что и через 6 суток; у двух остальных кроликов реакция эпидермиса на облучение в значительной степени затихла и различия в этом отношении между обоими ушами сгладились.

Кролики №№ 7, 8, 9, 10. Введен 2% раствор новокаина. Всех кроликов подвергли 12-мин. облучению, выбрав эту дозу, как давшую наиболее демонстративные результаты в первой серии опытов. У двух кроликов получили данные, аналогичные предыдущим. Так, через 6 суток после облучения у кролика № 9 на контрольном ухе эпидермис: $4 + 3 = 32 \mu$, воспаление в дерме очень слабо заметно; на опытном ухе:

$4 + 6 = 48 \mu$, воспаление в дерме выражено значительно. У кролика № 8 на контрольном ухе большею частью: $4 + 3 = 40 \mu$ и лишь местами: $5 + 5 = 72 \mu$; на опытном ухе на всем протяжении препарата: $5 + 5 = 76 \mu$. На обоих ушах заметное воспаление. Через 12 суток после облучения на обоих ушах успокоение реакции со стороны эпидермиса и соединительной ткани. Воспаления в дерме не видно. Эпидермис у кролика № 9 на обоих ушах: $3 - 4 + 28 \mu$. У кролика № 8 на контрольном ухе: $3 - 4 + 1 = 26 \mu$, на опытном ухе: $4 - 5 + 1 - 2 = 32 \mu$.

У двух других кроликов на 6 сутки после облучения на обоих ушах обнаружился ожог. У кролика № 7 на контрольном ухе эпидермис: $4 + 2 = 24 \mu$, местами $5 + 3 = 48 \mu$. Над поверхностными зернистыми клетками следы отторгнутых клеточных групп, некротизированных под влиянием оказавшейся слишком сильной для данного кролика дозы ультрафиолетовых лучей. На опытном ухе весь эпидермис некротизирован, местами вовсе отсутствует. В этих оголенных участках поверхностная часть дермы омертвела и клеточные элементы в ней не окрашиваются. Таким образом, у этого кролика особенно хорошо заметно повышение чувствительности тканей к внешнему, в данном случае повреждающему, воздействию, когда такое воздействие прикладывается к тканям с нарушенной иннервацией.

У кролика № 10 на обоих ушах наблюдалась однотипная картина: отмирающий эпидермис, отсутствие фибробластов в поверхностных частях дермы, сильная воспалительная инфильтрация в ее глубоких частях. Позже, через 12 суток после облучения, можно было видеть начало регенерации эпидермального пласта за счет глубжележащих эпителиальных элементов — корневых влагиалищ. На контрольном ухе регенерат несколько более развит ($4 + 2$), чем на опытном ухе ($3 - 4 + 1$). Это можно трактовать как некоторое отставание в регенерации на опытном ухе в связи с имевшим здесь место более сильным повреждением.

Кролики № 20, 21, 22. Круговая инъекция 5 мл 0,5% раствора новокаина в корень уха. Поскольку доза в 12 мин. облучения оказалась в половине опытов предыдущей серии слишком сильной, экспозицию снизили до 6 мин. Но данные кролики выявили еще большую чувствительность к ультрафиолетовым лучам и у всех трех кроликов, несмотря на столь кратковременное облучение, имели место более или менее выраженные ожоги. Однако у всех их некротические явления оказались более сильно выраженными на опытном ухе. Так, у кролика № 20 на контрольном ухе эпидермис местами: $4 + 2 = 40 \mu$, местами же он некротизирован. На опытном — в одних участках эпидермис: $6 + 4 = 64 \mu$, в других имеется поверхностный ожог кожи. У кроликов № 21 и № 22 на контрольном ухе эпидермис на всем протяжении отмирает, ядра его клеток сморщены и дегенерируют, под эпидермальным пластом инфильтрация лейкоцитов, частично лейкоциты и в самом эпидермисе. На опытном ухе отмирают не только эпидермис и поверхностные части дермы, но некротический процесс захватывает и глубокие части собственно кожи, фибробластические элементы отсутствуют во всю ее толщу.

Кролики №№ 1', 2', 3' 4'. Опыты с облучением лампой Крамера при введении в корень опытного уха по ходу нерва 0,5% раствора новокаина. Эти эксперименты также выявили большую чувствительность к ультрафиолетовым лучам у уха с нарушенной иннервацией. У одного кролика (№ 4', облучение контактное, экспозиция 3 мин.) доза облучения оказалась недостаточной и через 6 суток после освещения эпидермис на обоих ушах имел вид и толщину как в норме: $2 - 3 + (1) = 18 \mu$. У одного кролика (№ 1'; условия облучения те же) эпидермис имел подобный характер только на контрольном ухе: $2 - 3 + (1) = 20 \mu$. На опытном ухе наблюдалось заметное возбуждение эпидермального пласта: $4 + 1 = 32 \mu$. К 12 дню после облучения это возбуждение затихло: $2 - 3 + (1) = 16 \mu$.

Двум другим кроликам дали несколько большую дозу облучения (экспозиция 4 мин.). Реакция была заметна на обоих ушах, но выражена она была гораздо сильнее на опытном, денервированном ухе. У кролика № 2' через 6 суток после облучения эпидермис на контрольном ухе: $3 + 1 = 16 \mu$, на опытном ухе: $4 - 5 + 2 - 3 = 48 \mu$. Через 12 суток реакция еще усилилась; хотя разница между ушами после этого несколько стерлась, она осталась еще достаточно сильно выраженной. На контрольном ухе эпидермис: $4 + 1 = 40 \mu$, на опытном: $6 - 7 + 3 - 4 = 68 \mu$. У кролика № 3' материал был взят только на 12 сутки после облучения. К этому дню здесь имелось такое же соотношение между эпидермисом на контрольном и опытном ухе, как и у предыдущего кролика в этот же срок — контрольное ухо: $3 + 1 = 24 \mu$, опытное: $4 - 5 + 1 - 2 = 40 \mu$.

Подытоживая результаты описанных выше опытов, мы могли сделать вывод, что нарушение нервных связей тканевых структур с центральной нервной системой на время приложения внешнего агента приводит к повышению реакции этих тканей на данное воздействие.

Для проверки этого вывода и для того, чтобы окончательно убедиться в том, что усиление реакции на опытном ухе в наших экспериментах было связано именно с его денервацией на время облучения, а не с последствием новокаина (результатом его воздействия на нерв), мы провели серию опытов, в которой ультрафиолетовое облучение предшествовало на 1 час введению новокаина. Последний, в 0,5% растворе, инъецировался в корень уха по ходу большого ушного нерва. У всех трех кроликов этой серии реакция на облучение со стороны эпидермиса оказалась сходной. Через 6 суток после облучения у кролика № 43 эпидермис на контрольном и опытном ухе: $4 + (1) = 29 \mu$. У кролика № 44 на контрольном ухе: $3 - 4 + (1) - 1 = 29 \mu$, на опытном: $3 - 4 + (1) - 1 = 25 \mu$. У кролика № 45 на обоих ушах поверхностный ожог — некроз эпидермального пласта; на 12 сутки после облучения — эпидермис на контрольном ухе: $4 - 5 + 2 - 3 = 40 \mu$, на опытном ухе: $4 - 5 + 3 = 40 \mu$.

Таким образом на основании проведенного нами морфологического исследования мы можем сказать, что нарушение иннервации тканей действительно вызывает повышение их чувствительности к внешнему воздействию, в частности, ультрафиолетовому облучению.

Кафедра гистологии Киргизского
государственного медицинского института

Поступило
23 II 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ С. С. Вайль, Тр. Ин-та кожного туберкулеза, 3 (1927). ² В. Кенон, А. Розенблют, Повышение чувствительности денервированных структур, ИЛ, 1951. ³ Н. Н. Покровская, Арх. пат., 6 (1952).